IMEX II

Hardwareentwicklungsbüro Friedhelm Heyer und David Neumann GbR
Promenadenstr. 50 W-5100 Aachen Bürozeiten:
Tel.: 0241/35247 FAX: 0241/35246 Mo-Fr 10-13 und 14-17 Uhr

Vorwort

IMEX II – die universelle Speichererweiterungskarte für Atari ST Computer.

Mit der IMEX II kann der Speicher der unten aufgeführten Atari ST Computer um 2 MB oder auf 4 MB erweitert werden.
Durch das von uns entwickelte 3 MB-GAL ergibt sich eine besonders günstige 3 MB Konfiguration für alle Atari ST Computer die bereits 1 MB RAM haben. Dabei spielen der Typ der MMU und das Alter der Computer keine Rolle.
Die 3 MB Konfiguration kann jederzeit durch Aufstecken (ohne Löten) der vorgesehenen Erweiterungsplatine auf volle 4 MB ausgebaut werden.
Ein Ausbau auf 4 MB ist in jedem ST Computer möglich. Egal wieviel Speicher Sie haben, egal welche MMU und egal wie alt Ihr Rechner ist!

Verwendbarkeit der IMEX II :

Computer	
260 ST	2.5 MB (2 MB falls IMP-MMU)
520 ST	2.5 MB (2 MB falls IMP-MMU)
260 ST+	3.0 MB
520 ST+	3.0 MB
1040 ST	3.0 MB
1040 STE	NICHT GEEIGNET!
MEGA ST 1	3.0 MB
MEGA ST 2	4.0 MB
MEGA ST 4	NICHT GEEIGNET!
MEGA STE	NICHT GEEIGNET!
TT	NICHT GEEIGNET!
Falcon	NICHT GEEIGNET!

Inhaltsverzeichnis

1 Die IMEX II

1.1 Gewährleistung, Warenzeichen

Das Öffnen des Computers bedeutet den Verlust einer eventuellen Garantie. Alle Arbeiten dürfen nur dann vorgenommen werden, wenn das Gerät **vollständig vom Stromnetz getrennt ist!** Das Berühren der Netzteile in den 1040ern oder Mega STs kann **den TOD zur Folge haben!** Alle in dieser Anleitung beschriebenen Arbeiten dürfen nur fachmännisch durchgeführt werden. Für Schäden, die durch unsachgemäßes Arbeiten entstehen, kann keine Haftung übernommen werden. Der Einbau geschieht auf eigenes Risiko. Diese Anleitung wurde mit größter Sorgfalt erstellt, dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Für fehlerhafte Angaben und deren Folgen können weder der Verkäufer, noch der Autor weder eine juristische Verantwortung, noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungen und Berichtigungen sind wir jederzeit dankbar. Alle Informationen in dieser Anleitung werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt.

1.2 Wieso 3 MB Speicher

Die Frage, wie 3 MB Speicher möglich sind, wird sehr häufig gestellt. Atari selbst bietet keine Modelle an, die mit 3 MB bestückt sind. Für Interessierte soll nun hier erklärt werden, wie es zu einer Speicherkonfiguration mit 3 MB kommt.

Die MMU liefert Steuersignale für zwei Speicherbänke. Die RAS und CAS Signale für die untere Speicherbank werden ganz normal an die 2 MB RAM auf der IMEX II geführt. Damit erhält man eine ganz normale Speicherbank mit der maximalen Größe von 2 MB. Bis hierhin geht alles noch den üblichen Weg. Die Steuerleitungen der oberen Speicherbank werden jedoch nicht direkt an die RAM-Chips gelegt, sondern werden auf der IMEX II an einen PLD mit der Bezeichnung BA1F gelegt. Das BA1F verwaltet die CAS-Leitungen nun so, daß innerhalb einer 2 MB Speicherbank CAS-Signale für zwei 512 KB-Bänke zur Verfügung stehen. Diese vier CAS-Signale werden dann von der IMEX II aus an die beiden alten 512 KB-Speicherbänke des Computers geführt. Auf diese Weise gelingt es, den Systemspeicher vollständig zu erhalten und ohne Einschränkungen zu nutzen. Die von anderen Speicherkarten her bekannten Einschränkungen, daß der Speicher nur als RAM-Disk benutzt werden kann, gibt es hier nicht.

1.3 Kompatibilität

Da die 3 MB Speicher, die man durch Einsatz der IMEX II erhält, von allen ROM-TOS Versionen automatisch erkannt und genutzt werden, bezeichnen wir den Speicher, der durch die IMEX II zur Verfügung gestellt wird, als kompatibel zum normalen Speicher. Es sind keinerlei zusätzliche Software-Treiber nötig. In der Verwendbarkeit der 3 MB gibt es keinerlei Einschränkungen!

1.4 Inkompatibilität

Beim Feststellen der Speichergröße gibt es die Möglichkeit die MMU-Hardwareregister auszulesen. Dies ist noch kein Fehler, nur muß man nun auch die entsprechenden Valid-Variablen kontrollieren! Wer dies vergißt erhält bei einer 3 MB Konfiguration eine falsche Speichergröße. Da es nicht vorgesehen ist diese Variable zu verwenden ist hier die Dokumentation entsprechend lückenhaft. Programmierer sollten (wie von Atari vorgesehen) die MemTop-Variable verwenden. Diese Variable enthält immer die korrekte Größe des Systemspeichers!
Läuft ein Programm nicht mit 3 MB, so ist es immer möglich den Rechner softwaremäßig auf 2 MB zurückzuschalten. Sollten Sie mit einem Programm Schwierigkeiten haben, so wenden Sie sich bitte an uns.

Zum Zeitpunkt der Drucklegung war kein Programm mehr bekannt, welches nicht mit 3 MB zurechtkommt.

1.5 Wieso immer 4 MB

Auch diese Konfiguration ist nicht selbstverständlich. Zwar sind 4 MB die übliche Maximal-Speichergröße für einen Atari ST, jedoch sind bei vielen 4 MB Karten besondere Bedingungen zu erfüllen. Nicht so bei der IMEX II! Es müssen keine ICs gesockelt sein, der Rechner muß keine bestimmte Speichergröße haben und die IMEX II arbeitet mit allen Chipsätzen.

1.6 Kompatibilität

4 MB Speicher entsprechen der Standardkonfiguration des Mega ST 4. Das heißt volle Kompatibilität ohne jede Einschränkung!

2 Werkzeuge und ihre Verwendung

2.1 Durchgangsprüfer

Ein Durchgangsprüfer oder Ohmmeter ist neben dem Lötkolben das wichtigste Werkzeug. Es gibt Durchgangsprüfer, die auch noch über 100Ω Widerstand einen Durchgang melden. Diese Geräte sind hier nicht geeignet. Es kann Ihnen hiermit passieren, daß Sie einfach überall eine Verbindung feststellen, was natürlich falsch ist. In diesem Fall verwenden Sie bitte Ihr Meßgerät als Ohmmeter. Eine Verbindung ist nur dann vorhanden, wenn der Widerstand kleiner als 100Ω ist. Beim Nachmessen der Spannungsversorgung muß der Wert noch kleiner sein (unter 10Ω), da auch zwischen $+5V$ und GND oft nur einige 10Ω liegen. Gute Durchgangsprüfer zeigen bei einem Widerstand von unter 20Ω oder 30Ω eine Verbindung an. Mit einem solchen Gerät kann man bedenkenlos alle Verbindungen messen. Eine Leitung mit einem Dämpfungswiderstand von 33Ω oder mehr wird aber nicht mehr erkannt! Hier muß man erst vor, dann hinter dem Widerstand messen (was sowieso besser ist).
Beim Messen an den quadratischen MMU- und GLUE-Fassungen gilt **äußerste Vorsicht!**. Stecken Sie **niemals** eine Meßspitze zwischen den Chip und den Sockel. Ist im Sockel erst einmal ein Kontakt verbogen, so wird sich Ihr Rechner wahrscheinlich überhaupt nicht mehr melden. Hier hift nur noch ein Herausnehmen des Chips und das Nachbiegen der Kontaktfedern. Die Kontaktlaschen sollten aber nicht einfach zum Chip hin gebogen werden, sondern tatsächlich 'aufgebogen' werden, da sonst kein dauerhafter Kontaktdruck entsteht. Halten Sie Die Meßspitze auf die Oberkante der Kontaktgfeder. Auch wenn dies etwas unbequemer ist! Hier können Sie nichts verbiegen und erhalten einen sicheren Kontakt.

2.2 Korrektes Löten

Beim Einbau der IMEX II muß absolut sauber und sorgfältig gearbeitet werden. Besonders die Lötungen müssen sauber und kontaktsicher sein. Verwenden Sie kein säurehaltiges Lötzinn, Lötfett oder ähnliches, sondern kolophoniumhaltiges Elektroniklötzinn. Für sauberes und sicheres Löten sind eine gut beleuchtete Arbeitsfläche sowie gutes Werkzeug die Mindestvoraussetzung. Um Beschädigungen an empfindlichen elektronischen Bauteilen zu vermeiden, sollten sowohl die Arbeitsfläche, als auch der Lötkolben und natürlich Sie selbst geerdet sein.
Achten Sie darauf, daß das Lötzinn eine saubere Verbindung zwischen den zu verlöteten Teilen herstellt. Das Lötzinn muß beide Teile umfließen und nach dem Erstarren eine glänzende Oberfläche haben. Es genügt nicht, wenn lediglich ein Tröpfchen Lötzinn am IC-Beinchen, Kabel oder der Platine klebt. Besonders beim Anlöten der Spannungsversorgung muß man schon einige Sekunden warten bis das Lötzinn auch auf der Platine zerfließt. Wenn eine Lötstelle nach dem Erkalten nicht glänzt, löten Sie diese bitte nach. Beim Löten mit kolophoniumhaltigem Lötzinn läßt es sich nie ganz verhindern, daß kleine Lötzinnperlchen entstehen, die auf die Platine spritzen. Diese müssen durch Abklopfen, Absaugen oder Abbürsten von der Platine entfernt werden. Solche kleinen Unsauberkeiten können **viele Stunden Fehlersuche** bedeuten! Also sauber und sorgfältig arbeiten! Beim Löten im Computer gilt den Lötzinnspritzern besondere Aufmerksamkeit. Wenn solche Zinntröpfchen im Computer bleiben, kann es zu schweren Defekten kommen!

3 Konfigurationen der IMEX II

Dieses Kapitel soll Ihnen einen Überblick über die Vielseitigkeit der IMEX II geben. Es werden alle möglichen Speicherkonfigurationen aufgelistet und kurz die logische Verdrahtung dargestellt.

3.1 Nummerierung der Steuerleitungen

Bei der Zählweise der Steuerleitungen gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten, die leider beide beim Atari Verwendung finden. Man kann mit 0 oder 1 beginnen die Speicherbänke zu zählen. Beginnt man mit 0, so gibt es eine 'untere' Speicherbank 0 und eine 'obere' Speicherbank 1. Im anderen Falle gibt es die Speicherbänke 1 und 2, wobei hier '1' die untere Bank bezeichnet.

Da alle Steuerleitungen zweifach vorhanden sind gibt es hier z.B. auch ein RAS0- und ein RAS1-Signal. Oder eben RAS1 und RAS2 - je nach Schreibweise. In früheren Anleitungen wurde von uns die Schreibweise mit den Ziffern 1 und 2 verwendet. Da man jedoch im Computerbereich allgemein beim Zählen von Speicherbänken bei der Ziffer 0 beginnt haben wir unsere Schreibweise entsprechend angepaßt.

Um Verwechslungen auszuschließen sei hier gesagt, daß alle Signale jetzt mit 0 und 1 bezeichnet werden. Dabei ist ein '0'-Signal das logisch untere und ein '1'-Signal das logisch höhere.

3.2 Die 2 MB Konfiguration

Aus der MMU kommen 7 Signale zur Ansteuerung der D-RAM-Bänke. Das WE-Signal wird (wie auch alle Daten- und Adressleitungen) einfach mit allen D-RAMs verbunden. Die restlichen 6 Signale sind RAS0, CAS0H, CAS0L, RAS1, CAS1H und CAS1L. Die mit '0' indizierten Signale steuern die sogenannte 'untere' Speicherbank und die mit '1' indizierten Signale die 'obere' Bank. Ein RASx-Signal geht jeweils an alle D-RAMs einer Speicherbank. Die CASxx-Signale sind mit jeweils einer Hälfte der D-RAMs einer Speicherbank verbunden. Eine Speicherbank besteht aus mindestens 4 D-RAM-ICs, meist jedoch aus 16 ICs.

Bei Computern mit 512 KB und einer MMU der Firma IMP (IMP steht auf dem Chip) ist nur eine Erweiterung auf 2 MB (oder 4 MB) möglich. Die unteren Steuersignale (mit '0' bezeichnet) werden von der im Rechner befindlichen Speicherbank getrennt. Die 3 aus der MMU kommenden Signale RAS0, CAS0H und CAS0L werden nur mit der IMEX II verbunden. Das nun offene RAS0-Signal (besser die CAS0H und CAS0L Signale auch) der Speicherbank des Rechners wird mit $+5V$ verbunden. Achtung, nicht die MMU mit $+5V$ verbinden. Nur die D-RAMs! Damit hat man die 512 KB-Bank sicher abgeschaltet. Die Signale RAS1, CAS1H und CAS1L werden nicht benötigt, sollten jedoch für einen späteren 4 MB Ausbau schon jetzt mit der IMEX II verbunden werden.

3.3 Die 2.5 MB Konfiguration

Aus der MMU kommen 7 Signale zur Ansteuerung der D-RAM-Bänke. Das WE-Signal wird (wie auch alle Daten- und Adressleitungen) einfach mit allen D-RAMs verbunden. Die

restlichen 6 Signale sind RAS0, CAS0H, CAS0L, RAS1, CAS1H und CAS1L. Die mit '0' indizierten Signale steuern die sogenannte 'untere' Speicherbank und die mit '1' indizierten Signale die 'obere' Bank. Ein RASx-Signal geht jeweils an alle D-RAMs einer Speicherbank. Die CASxx-Signale sind mit jeweils einer Hälfte der D-RAMs einer Speicherbank verbunden. Eine Speicherbank besteht aus mindestens 4 D-RAM-ICs, meist jedoch aus 16 ICs.

Bei Computern mit 512 KB und einer nicht IMP-MMU (IMP steht nicht auf dem Chip) ist eine Erweiterung auf 2.5 MB möglich. Die unteren Steuersignale (mit '0' bezeichnet) werden von der im Rechner befindlichen Speicherbank getrennt. Die 3 aus der MMU kommenden Signale RAS0, CAS0H und CAS0L werden nur mit der IMEX II verbunden. Die Signale RAS1, CAS1H und CAS1L werden mit der alten 512 KB-Bank verbunden und ersetzen die '0'-Signale, die zuvor aufgetrennt wurden. Achtung, die '1'-Signale der MMU werden mit den alten original D-RAMs verbunden und nicht mit den '0'-Signalen der MMU! Die '1'-Signale sollten auch schon mit der IMEX II verbunden werden. Dies erleichtert einen späteren Ausbau auf 4 MB.

3.4 Die 3 MB Konfiguration

Aus der MMU kommen 7 Signale zur Ansteuerung der D-RAM-Bänke. Das WE-Signal wird (wie auch alle Daten- und Adressleitungen) einfach mit allen D-RAMs verbunden. Die restlichen 6 Signale sind RAS0, CAS0H, CAS0L, RAS1, CAS1H und CAS1L. Die mit '0' indizierten Signale steuern die sogenannte 'untere' Speicherbank und die mit '1' indizierten Signale die 'obere' Bank. Ein RASx-Signal geht jeweils an alle D-RAMs einer Speicherbank. Die CASxx-Signale sind mit jeweils einer Hälfte der D-RAMs einer Speicherbank verbunden. Eine Speicherbank besteht aus mindestens 4 D-RAM-ICs (in modernen Systemen mit insgesamt 8 D-RAMs), meist jedoch aus 16 ICs (insgesamt 32 Chips).

In Computern mit 1 MB Speicher ist immer ein Ausbau auf 3 MB möglich. Der MMU-Typ oder andere Dinge spielen keine Rolle! Die unteren Steuersignale (mit '0' bezeichnet) werden von der im Rechner befindlichen Speicherbank getrennt. Die 3 aus der MMU kommenden Signale RAS0, CAS0H und CAS0L werden nur mit der IMEX II verbunden. Das (nun offene) RAS-Signal der Speicherbank des Rechners, die zuvor mit RAS0 verbunden war, wird mit dem RAS1-Signal der MMU verbunden. Achtung, RAS0 der MMU muß auf jeden Fall aufgetrennt worden sein. Niemals RAS0 und RAS1 der MMU miteinander verbinden. Die Signale CAS1H und CAS1L werden ebenfalls aufgetrennt. Die aus der MMU kommenden Signale CAS1H und CAS1L werden nur mit der IMEX II verbunden. Das RAS1-Signal wird nicht aufgetrennt und zusätzlich mit der IMEX II verbunden. Das RAS1-Signal der MMU sollte also nun an beiden alten original Speicherbänken anliegen und mit der IMEX II verbunden sein. Nun sind auf dem Rechnerboard an den beiden Originalspeicherbänken noch die 4 CASxx-Signale offen. Dort (an den D-RAMs der Hauptplatine oder den freien Bohrlöchern der Widerstände) werden die von der IMEX II kommenden Signale CASAH, CASAL, CASBH und CASBL angelötet. Diese 4 mit 'A' und 'B' indizierten Signale dürfen keinen Kontakt zur MMU haben, sondern nur zu den original Atari D-RAMs. Wichtig ist auch, daß ein Mit 'H' gekennzeichnetes 'A'- oder 'B'-Signal auch auf ein 'H' '0'- oder '1'-Signal gelegt wird. Welches Signal ('0' oder '1') mit 'A' oder 'B' verbunden wird ist unwichtig.

3.5 Die 4 MB Konfiguration in STs mit 512 KB

Der Einbau entspricht dem der 2 MB Konfiguration.

3.6 Die 4 MB Konfiguration in STs mit 1 MB

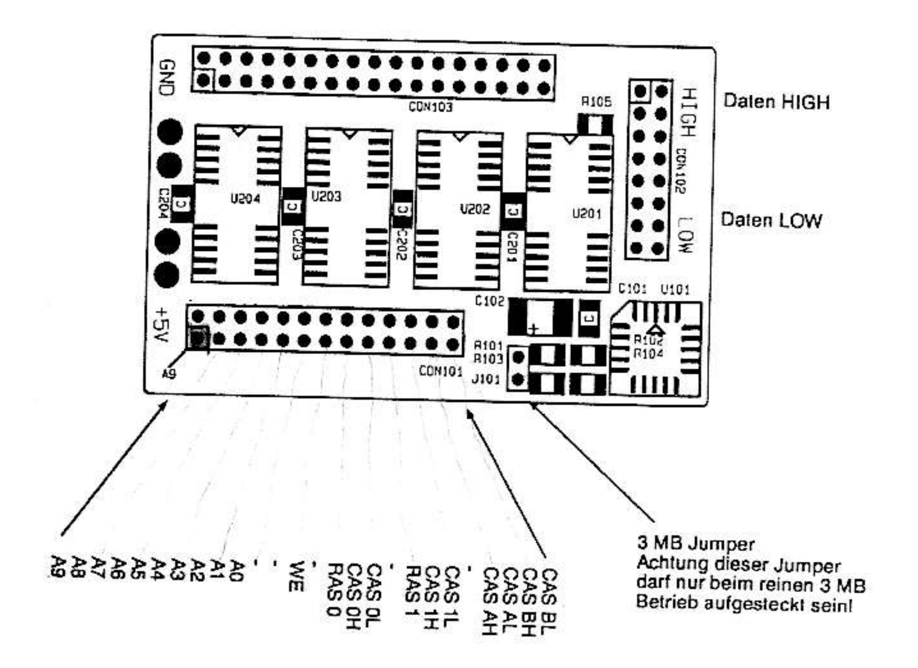
Der Einbau entspricht dem der 3 MB Konfiguration. Der Unterschied besteht darin, daß auf der IMEX II der Jumper entfernt wird.

3.7 Die 4 MB Konfiguration in STs mit 2 MB

Aus der MMU kommen 7 Signale zur Ansteuerung der D-RAM-Bänke. Das WE-Signal wird (wie auch alle Daten- und Adressleitungen) einfach mit allen D-RAMs verbunden. Die restlichen 6 Signale sind RAS0, CAS0H, CAS0L, RAS1, CAS1H und CAS1L. Die mit '0' indizierten Signale steuern die sogenannte 'untere' Speicherbank und die mit '1' indizierten Signale die 'obere' Bank. Ein RASx-Signal geht jeweils an alle D-RAMs einer Speicherbank. Die CASxx-Signale sind mit jeweils einer Hälfte der D-RAMs einer Speicherbank verbunden. Eine Speicherbank besteht aus mindestens 4 D-RAM-ICs, meist jedoch aus 16 ICs.

Die unteren Steuersignale (mit '0' bezeichnet) bleiben an der im Rechner befindlichen Speicherbank. Die MMU-Signale RAS1, CAS1H und CAS1L werden mit den RAS0, CAS0H und CAS0L Anschlüssen der IMEX II verbunden. Die IMEX II wird somit als obere 2 MB Bank betrieben und muß selbst nur mit 2 MB bestückt werden. Es wird nichts aufgetrennt.

4 Pinbelegung der IMEX II



Die IMEX II wird fertig bestückt ausgeliefert. Zur Vollständigen Dokumentation und zur Beschreibung der Pinbelegung ist hier der komplette Bestückungsplan abgebildet. Die Steuerleitungen haben in der Abbildung die gleiche Reihenfolge, wie das mitgelieferte Flachbandkabel.

Der Jumper auf der IMEX II darf nur für die 3 MB Konfiguration aufgesteckt werden. In allen anderen Ausbaustufen ist der Jumper zu entfernen.

5 Der Einbau

Die von Ihnen erworbene IMEX II ist für den Selbsteinbau vorgesehen. Trotz der immer weiter verbesserten Anleitung und der großen Erfahrung, die wir mittlerweile bei der Beratung in problematischen Fällen haben, ist dies nur etwas für ausgesprochene Hardware-Profis! Geht beim Einbau alles glatt, so ist der Einbau sicher mit etwas Löterfahrung auch von Neulingen zu schaffen. Da man jedoch am Hauptspeicher des Rechners arbeitet, genügt der kleinste Fehler oder nur eine unsaubere Lötung und es tut sich überhaupt nichts mehr. Dies geschieht zwar nur selten, aber es kommt vor. Wir übernehmen zwar auch in diesem Fall die Reparatur des Systems, doch wäre hier ein Einbau durch unsere Werkstatt sicher billiger gewesen. Lesen Sie diese Anleitung gründlich durch, bevor Sie mit dem Einbau beginnen. Achtung, in ST 1040 und Mega ST Modellen besteht **LEBENSGEFAHR**! In diesen Rechnern ist ein Netzteil eingebaut, an dem auch 220 V Netzspannung anliegen! Arbeiten Sie nur bei gezogenem Netzstecker.

Die letzte Warnung: Durch das Öffnen des Computers verlieren Sie alle eventuell noch bestehenden Garantie- und Gewährleistungsansprüche! Falls Sie bislang Ihren Computer noch nie von innen gesehen haben, sollten Sie den Einbau einer erfahreneren Person überlassen. Wenden Sie sich gegebenenfalls an ein örtliches Elektronik-Fachgeschäft. Auch ein befreundeter Hardwarekenner kann von großem Nutzen sein. Falls Sie sich nicht sicher sind, den Einbau durchführen zu können, haben Sie immer noch die Möglichkeit, den Einbau durch unser Unternehmen durchführen zu lassen.

Für alle diejenigen, die jetzt immer noch sicher sind den Einbau selbst durchführen zu können, kommt nun der Augenblick den Computer zu öffnen. Wir wünschen Ihnen viel Erfolg beim Einbau und viel Spaß beim Arbeiten mit dem zusätzlichen Speicher.

5.1 Unterscheidung der Ausbaustufen

Da es bei vielen Rechnermodellen verschiedene Ausbaustufen gibt, existieren in den entsprechenden Abschnitten auch einige Einbauschritte mehrfach. Um mögliche Schwierigkeiten beim Lesen der Einbauhinweise zu vermeiden folgt nun eine Kurzanleitung zum Gebrauch der Einbaukapitel.

Als Erstes sollten Sie diesen allgemeinen Teil sorgfältig lesen. Danach folgen die speziellen Kapitel, die jeweils konkret auf einen speziellen Rechnertyp eingehen. Hier sollte man also das Kapitel suchen, welches dem eigenen Rechner gewidmet ist. Bitte beachten Sie die Unterscheidung der ST 1040 Computer in Rechner mit 68-poliger MMU und Rechner mit 80-poliger MMU. Innerhalb des Einbaukapitels für Ihren Rechner gibt es dann einzelne Einbauschritte, die die zu behandelnden Leitungsnamen in ihrer Überschrift haben. Steht in dieser Überschrift ein Hinweis, daß ein Einbauschritt nur für eine bestimmte Ausbaustufe gilt, so ist dieser Schritt nur auszuführen wenn die angegebene Ausbaustufe von Ihnen angestrebt wird. Einbauschritte ohne Hinweis auf eine Ausbaustufe sind immer auszuführen.

5.2 IC-Pins richtig gezählt

Bei normalen DIL-ICs (dual in line) mit zwei Pinreihen ist dies noch recht einfach. Kann man die Beschriftung des Bauteils lesen, so befindet sich Pin 1 links unten. Hochgezählt wird dann gegen den Uhrzeigersinn.

Bei quadratischen ICs mit Pins an allen 4 Seiten ist dies etwas komplizierter. Hier ist der 1. Pin meist in der Mitte einer Seitenkante. Diese Seitenkante ist dann mit einem Strich bemalt oder etwas abgeschrägt. Genau über Pin 1 befindet sich eine Kerbe im Gehäuse oder eine Delle. Von dort aus wird dann auch gegen den Uhrzeigersinn hochgezählt.

Bei rechteckigen ICs mit Pins an allen 4 Seiten ist es dann oft wieder anders. Hier ist der 1. Pin meist ein Eckpin. Dieser Pin ist auf dem Gehäuse mit einem Punkt oder Strich gekennzeichnet. Achtung, diese Kennzeichnung ist hier nicht immer eindeutig! Es muß besonders auf den Bestückungsaufdruck auf der Platine geachtet werden! Vom Pin 1 aus wird dann auch gegen den Uhrzeigersinn hochgezählt.

Meist sind die Pinnummern im Bestückaufdruck der Atari-Platine angegeben. Dieser Aufdruck ist immer richtig und man kann sich viel Arbeit ersparen.

5.3 Wo ist Was?

Bevor man mit dem Einbau beginnen kann muß man auf dem Rechnerboard die für den Einbau wichtigen Komponenten gefunden haben.

Für die Adressleitungen benötigt man die Adressdämpfungswiderstände. Dies sind neun 33Ω oder 68Ω Widerstände, die sehr dicht beieinander stehen. Es kann mehr als 9 dieser Widerstände geben. Ist dem so, dann haben Sie bereits auch die Widerstände der Steuerleitungen gefunden. Die genaue Aufteilung finden Sie in der Einbauanleitung für Ihren Rechnertyp. Die Dämpfungswiderstände der Steuerleitungen können aber auch andere Werte (0Ω bis 100Ω) haben und dies sind maximal 7 Widerstände.

Zum Anlöten der Datenleitungen benötigen Sie die entsprechenden Datentreiber. Dies sind 4 20-polige TTL-ICs. Zwei mit der Beschriftung 74xx244 und zwei mit der Beschriftung 74xx373. Diese 4 ICs stehen immer in einer Gruppe und sind die einzigen ICs mit dieser Beschriftung. In Mega ST 2 Modellen gibt es noch zwei weitere 74xx244 Bausteine. Diese dienen zum Treiben der Adress- und Steuerleitungen. Die Bausteine sind leicht zu unterscheiden, da die beiden Treiber für die Adress- und Steuerleitungen weiter von den restlichen 4 Treibern entfernt sind. Im Zweifelsfalle haben die Steuerleitungstreiber als einzige Kontakt zu den 33Ω Widerständen. Die Datentreiber nicht. Da nicht alle 4 Treiber benötigt werden ist es einfacher nur die 74xx373 Bausteine zu verwenden. Diese sind mit absoluter Sicherheit nur zwei mal vorhanden und beim Anlöten der Datenleitungen ergibt sich eine leicht zu prüfende symmetrische Anordnung. Die 2 74xx373 Datentreiber müssen nun noch in LOW und HIGH unterteilt werden. Dies ist wichtig, da die Zuordnung mit den CASxH bzw. CASxL Signalen übereinstimmen muß. Der Unterschied HIGH oder LOW läßt sich mit Hilfe des Prozessors leicht nachmessen. Der Prozessor ist ein sehr großer Chip mit 64 Beinen, die in 2 Pinreihen angeordnet sind. Blickt man so auf den Prozessor, daß man die Beschriftung lesen kann, so ist links unten der Pin 1. Dieser Pin 1 ist ein LOW-Datenpin. Die beiden Treiber (ein 244 und ein 373), die Kontakt mit diesem Pin haben sind die LOW-Treiber. Die anderen beiden die HIGH-Treiber. Benötigt wird nur die Zuordnung der 74xx373 Treiber, da die Datenkabel an diesen Chips angelötet werden sollten. Haben alle ICs Kontakt zur CPU dann lesen Sie bitte das Kapitel über Durchgangsprüfer.

Die MMU ist ein quadratischer oder rechteckiger Chip, der an allen 4 Seiten Pins hat. Die quadratische Version hat 68 Pins und ist meist gesockelt. Die rechteckige Version hat 80 Pins und ist immer direkt auf die Platine gelötet. Die MMU kann mit dem GLUE-Chip verwechselt werden, da beide Chips meist das gleiche Gehäuse haben. Hat Ihr Rechner auch

einen Blitter, so haben Sie sogar 3 ICs, die sich ähnlich sind. Die MMU ist aber der einzige Chip, der Verbindungen zu den 33Ω Widerständen hat (und denen auch räumlich am nächsten steht). Nur beim Mega ST 2 sind da noch zwei 74xx244 dazwischen.

5.4 Allgemeines

Die letzte Warnung: Durch Veränderungen am Computer verlieren Sie alle eventuell noch bestehenden Garantie- und Gewährleistungsansprüche! Falls Sie bislang Ihren Computer noch nie von innen gesehen haben, sollten Sie den Einbau einer erfahreneren Person überlassen. Wenden Sie sich gegebenenfalls an ein örtliches Elektronik-Fachgeschäft. Auch ein befreundeter Hardwarekenner kann von großem Nutzen sein. Falls Sie sich nicht sicher sind, den Einbau durchführen zu können, haben Sie immer noch die Möglichkeit, den Einbau durch unser Unternehmen durchführen zu lassen.

Grundsätzlich erfolgt der Einbau der Platine bei allen STs auf die gleiche Weise. Die Unterschiede der einzelnen Computer werden in den nachfolgenden Kapiteln explizit dargestellt.

Denken Sie beim Einbau der Platine daran, die Flachbandkabel so kurz wie möglich zu halten. Die Datenkabel sind unempfindlicher und dürfen bis zu 30*cm* lang sein. Die Adresskabel sollten so kurz wie möglich sein (A9 wird naturgemäß etwas länger). Trotzdem sollte kein Kabel mechanisch belastet (zu kurz) werden.

Die mitgelieferten Dämpfungswiderstände werden nur selten alle benötigt. Unbedingt benötigt werden die Widerstände nur in der Adressleitung A9. In den Steuerleitungen RASx und CASxx ist der Einsatz zu empfehlen, aber nicht zwingend notwendig. Speziell bei 3 MB-Konfigurationen ist es oft besser die RAS1-Leitung direkt und ohne Widerstand anzuschließen.

5.5 260 ST und 520 ST mit IMP-MMU

Wohin mit der IMEX II? Die günstigste Position für die IMEX II ist der Platz links neben, oder hinter dem Shiftergehäuse. Das Shiftergehäuse ist eine silberne Metallschachtel auf der Hauptplatine. Lassen Sie bitte den Raum über der CPU und die Fläche zwischen CPU und Computer-Rückseite frei. Dieser Platz wird benötigt, falls Sie später einmal einen MSDOS-Emulator oder eine Beschleunigerkarte einbauen wollen. Probieren Sie vor dem Kürzen der Kabel und vor dem Anlöten der IMEX II, ob die IMEX II sauber und ohne Kurzschlüsse unter das Abschirmblech paßt. Positionieren Sie die IMEX II unbedingt bevor Sie die Kabel abschneiden.

Widerstandsliste Die in der Tabelle aufgeführten Widerstands-Bezeichnungen beschreiben, wenn in Ihrem Rechner diese Widerstände vorhanden sind, deren Zuordnung. Diese Zuordnung muß in jedem Fall kontrolliert werden! Es kann nicht garantiert werden, daß diese Tabelle korrekt auf Ihr Rechnermodell paßt.

Adressen		Steuerleitungen		Datenleitungen		
MAD 6	R 118	CAS0H	R 133		74LS373	74LS244
MAD 5	R 119	CAS0L	R 134	low	U23	U27
MAD 4	R 120	RAS0	—	high	U22	U26
MAD 3	R 121					
MAD 2	R 122	CAS1H	R 136			
MAD 1	R 123	CAS1L	R 137			
MAD 0	R 124	RAS1	—			
MAD 8	R 125					
MAD 7	R 126					

Pinbelegung der MMU, D-RAMs und Datentreiber Die hier angegebenen Pinbelegungen sind in jedem Fall korrekt. Mit Hilfe dieser Pinbelegung können alle Steuer und Adressleitung nachgemessen werden. Achtung, die Meßspitze **niemals** in den MMU-Sockel stecken! Halten Sie die Meßspitze **nur** von oben auf die Kontakte.

Die 68 polige MMU

Adressen		Steuerleitungen	
MAD 0	Pin 59	CAS0H	Pin 6
MAD 1	Pin 58	CAS0L	Pin 7
MAD 2	Pin 57	RAS0	Pin 8
MAD 3	Pin 56		
MAD 4	Pin 55	CAS1H	Pin 22
MAD 5	Pin 54	CAS1L	Pin 21
MAD 6	Pin 60	RAS1	Pin 18
MAD 7	Pin 62		
MAD 8	Pin 63	WE	Pin 23
MAD 9	Pin 64		

256 Kbit RAM

Signal	Pin	Pin	Signal
A8	1	16	Gnd
Din	2	15	CAS
WE	3	14	Dout
RAS	4	13	A6
A0	5	12	A3
A2	6	11	A4
A1	7	10	A5
Vcc	8	9	A7

74LS244 (74XX244)

Signal	Pin	Pin	Signal
1G	1	20	Vcc
1A1	2	19	2G
2Y4	3	18	1Y1
1A2	4	17	2A4
2Y3	5	16	1Y2
1A3	6	15	2A3
2Y2	7	14	1Y3
1A4	8	13	2A2
2Y1	9	12	1Y4
Gnd	10	11	2A1

74LS373 (74XX373)

Signal	Pin	Pin	Signal
0C	1	20	Vcc
1Q	2	19	8Q
1D	3	18	8D
2D	4	17	7D
2Q	5	16	7Q
3Q	6	15	6Q
3D	7	14	6D
4D	8	13	5D
4Q	9	12	5Q
Gnd	10	11	C

Was wird aufgetrennt? Drei Steuerleitungen der MMU müssen aufgetrennt werden. Dies sind die Leitungen RAS0, CAS0H und CAS0L. Achtung, merken Sie sich, an welche D-RAMs welche Leitungen gehen! Sie müssen sonst nach dem Auftrennen mit viel Mühe die neu zu verlegenden Anschlüsse suchen. Mit einem Ohmmeter kann man feststellen, ob eventuell Dämpfungswiderstände in diesen Leitungen sind. Findet man solche Widerstände, so braucht man diese nur mit dem Ende, welches zu den D-RAMs geht, aus der Platine zu löten.

Befinden sich keine Dämpfungswiderstände in den Leitungen, so müssen die entsprechenden Leiterbahnen auf der Platine gesucht und aufgetrennt werden. Dies ist nicht immer ganz leicht. Aber von der MMU oder den D-RAMs aus sollte sich mit einem Durchgangsprüfer der Leiterbahnverlauf verfolgen lassen. Die Leiterbahn sollte möglichst in der Nähe der MMU durchtrennt werden. Auf jeden fall muß kontrolliert werden, ob wirklich alle D-RAMs (mit ihren RAS- und CAS-Pins) von der MMU getrennt sind. Auch müssen auf der RAS0-Leitung alle und auf den CAS0x-Leitungen jeweils 8 D-RAMs untereinander noch Kontakt haben.

RAS0, CAS0H, CAS0L Die drei aus der MMU kommenden Signale werden mit den entsprechenden IMEX II Leitungen verbunden. Waren in den Steuerleitungen Dämpfungswiderstände, so können die Kabel der IMEX II direkt an die in der Luft stehenden Enden der Widerstände angelötet werden. Sind die Leiterbahnen unterbrochen worden, lötet man an die entsrechenden Pins des MMU-Sockels einen 33Ω Widerstand und an dessen offenes Ende die Kabel der IMEX II. Achten Sie auf gute Isolation der Widerstände und Kabel.

Die RAS0-, CAS0H-, CAS0L-Anschlüsse der 512 KB Originalbank müssen auf $+5V$ gelegt werden. Achtung, nicht die MMU-Anschlüsse, sondern die der D-RAMs! Waren Widerstände in den Steuerleitungen, so kann man die $+5V$ direkt in die Löcher legen, wo die Widerstände aus der Platine gelötet wurden. Sind die Leiterbahnen aufgetrennt worden, so lötet man die $+5V$-Kabel direkt auf die D-RAM-Chips auf.

RAS1, CAS1H, CAS1L Die drei aus der MMU kommenden Steuersignale werden mir der IMEX II verbunden. Da die Signale noch nicht benötigt wurden müssen sie direkt am MMU-Sockel abgegriffen werden. Hierzu lötet man 33Ω Widerstände direkt an die entsprechenden Pins des MMU-Sockels.An die offenen Widerstandsenden lötet man die gleichnamigen Kabel der IMEX II. Achten Sie auf gute Isolation der Widerstände und Kabel.

WE Das WE-Signal benötigt keinen Dämpfungswiderstand. Sie können dieses Signal einfach von einem beliebigen RAM-Chip Ihres Computers abgreifen. Sehen Sie in unserer

Abbildung nach, welche RAM-Sorte Sie in Ihrem Computer haben, und löten Sie dann ein Kabel an den RAM-Chip, der nicht zu weit von der MMU entfernt ist.

Finden Sie unter den angegebenen D-RAM-Chips nicht die in Ihrem Board verwendete Art, so kann die WE-Leitung auch direkt an der MMU abgegriffen werden (Pin 23).

Adressleitung A9 Dieses Signal wurde bislang in Ihrem Computer noch nicht verwendet. Das bedeutet, daß es für A9 auch noch keinen Dämpfungswiderstand gibt. Sie müssen jetzt einen 33Ω-Widerstand zusätzlich in Ihren Computer einbauen. Dieser Widerstand wird auf der Platinenunterseite Ihres Computers direkt an den Pin 64 des MMU-Sockels angelötet. Löten Sie den Widerstand an, isolieren Sie den Widerstand am besten mit Heißkleber, und führen Sie ein Kabel vom anderen Ende des Widerstands durch eines der Bohrlöcher auf die Computeroberseite, und verbinden Sie das Kabel dort mit dem A9-Anschluß der IMEX II.

Achtung, der A9-Anschluß darf auf gar keinen Fall mit einem anderen als dem Signal A9 beschaltet werden! Auch ist darauf zu achten, daß die A9-Leitung nicht von anderen IC-Pins auf der Platinenunterseite 'aufgespießt' wird.

Adressleitungen A0-A8 Für die Adressleitungen finden Sie in Ihrem Computer links neben den Original-RAMs neun Widerstände. Bei diesen Widerständen handelt es sich um Dämpfungswiderstände. Sie haben einen Wert zwischen 33Ω und 68Ω. Verzinnen Sie die Widerstandsenden, die nach vorne auf Sie zeigen, und löten Sie danach an jeden Widerstand eine Ader des Flachbandkabels für den Adressbus der IMEX II. Die Zuordnung zwischen den Widerständen und der IMEX II kann von Ihnen beliebig gewählt werden. Sie müssen sich also nicht an die Numerierung auf dem Bestückplan halten. Achtung, die Leitung A9 darf nicht vertauscht werden!

DATA LOW In allen untersuchten Atari ST-Modellen wird der Datenbus mit Hilfe jeweils eines 74LS244 und 74LS373 für jeweils HIGH-BYTE und LOW-BYTE gepuffert. Überprüfen Sie mit einem Durchgangsprüfer, welche 74LS244-74LS373-Baugruppe mit dem HIGH-BYTE und welche mit dem LOW-BYTE der CPU verbunden ist. Halten Sie einen Tastkopf an Pin 1 der CPU, und suchen Sie dann mit dem anderen die 74LS244 und 74LS373 ab. Haben alle Pins Kontakt zum CPU-Pin 1, dann lesen Sie bitte das Kapitel über Durchgangsprüfer. Die beiden ICs, die mit Pin 1 der CPU verbunden sind, sind für das LOW-BYTE zuständig. Die beiden Anderen, also ein 74LS244 und ein 74LS373, sind dann für das HIGH-BYTE zuständig.

Wenn Sie die Baugruppe gefunden haben, an der das LOW-BYTE liegt, dann verbinden Sie jetzt die Signalleitungen von DATA LOW mit den D-Pins des 74LS373 oder mit den Y-Pins des 74LS244. Wir empfehlen die 74LS373 Bausteine zu verwenden, da diese in allen Rechnern nur genau zwei mal vorhanden sind und nicht verwechselt werden können. Beachten Sie die Pinbelegung der beiden Bauteile in der Abbildung. Verbinden Sie die IMEX II auf gar keinen Fall mit den Q-Anschlüssen des 74LS373 oder den A-Anschlüssen des 74LS244! Die Reihenfolge der 8 DATA-LOW-Leitungen ist beliebig. Es dürfen nur keine DATA-HIGH-Leitungen mit DATA-LOW-Leitungen gemischt werden.

DATA HIGH Der DATA-HIGH Anschluß erfolgt genauso wie der DATA-LOW Anschluß, nur werden jetzt die DATA HIGH Kabel und die ICs des HIGH-BYTE verwendet. Auch hier ist die Reihenfolge der 8 Leitungen untereinander nicht wichtig. Achten Sie auch hier auf möglichst kurze Kabel.

+5V Löten Sie den $+5V$-Anschluß mit einem möglichst kurzen Kabel an den mittleren Anschluß des Ein-/Aus-Schalters Ihres Computers. Überprüfen Sie die richtige Polung der IMEX II lieber mehrmals. Eine Verpolung der IMEX II ist die einzige Möglichkeit die Karte völlig zu **zerstören**!

GND (Masse) Die IMEX II verfügt über einen zusätzlichen Masseanschluß auf der Unterseite der Platine. Dieser Anschluß ist nicht gebohrt, sondern nur als verzinnte Fläche ausgelegt. Hier muß auf jeden Fall ein Massekabel angelötet werden. Ein zweites Kabel wird mit dem normal gebohrten GND (Masse) Anschluß verbunden. Überall auf der Platine Ihres Computers finden Sie breite Flächen, die auf dem GND-Potential liegen. Entfernen Sie bei zweien dieser Masseflächen vorsichtig den Lötstoplack, verzinnen Sie die Flächen gründlich, und löten Sie dann ein besonders kurzes Stück Stromversorgungskabel an. Die Massekabel sollten nicht länger als $5cm$ werden. Achten Sie bitte darauf, daß Sie die Masseversorgung von verschiedenen Stellen der Computer-Platine abgreifen.

Die restlichen Kabel Die weiteren Anschlüsse der IMEX II werden nicht benötigt. Bitte achten Sie darauf, daß die Kabelenden gut isoliert sind oder schneiden Sie die Kabel ab.

Isolation Die IMEX II muß gegenüber der Rechner-Platine und gegenüber dem Abschirmblech isoliert werden. Hierzu muß ein festeres Material verwendet werden als einfaches Klebeband. Wir empfehlen die Verwendung von Pappstreifen.

5.6 260 ST und 520 ST ohne IMP-MMU

Wohin mit der IMEX II? Die günstigste Position für die IMEX II ist der Platz links neben, oder hinter dem Shiftergehäuse. Das Shiftergehäuse ist eine silberne Metallschachtel auf der Hauptplatine. Lassen Sie bitte den Raum über der CPU und die Fläche zwischen CPU und Computer-Rückseite frei. Dieser Platz wird benötigt, falls Sie später einmal einen MSDOS-Emulator oder eine Beschleunigerkarte einbauen wollen. Probieren Sie vor dem Kürzen der Kabel und vor dem Anlöten der IMEX II, ob die IMEX II sauber und ohne Kurzschlüsse unter das Abschirmblech paßt. Positionieren Sie die IMEX II unbedingt bevor Sie die Kabel abschneiden.

Widerstandsliste Die in der Tabelle aufgeführten Widerstands-Bezeichnungen beschreiben, wenn in Ihrem Rechner diese Widerstände vorhanden sind, deren Zuordnung. Diese Zuordnung muß in jedem Fall kontrolliert werden! Es kann nicht garantiert werden, daß diese Tabelle korrekt auf Ihr Rechnermodell paßt.

Adressen		Steuerleitungen		Datenleitungen		
MAD 6	R 118	CAS0H	R 133		74LS373	74LS244
MAD 5	R 119	CAS0L	R 134	low	U23	U27
MAD 4	R 120	RAS0	—	high	U22	U26
MAD 3	R 121					
MAD 2	R 122	CAS1H	R 136			
MAD 1	R 123	CAS1L	R 137			
MAD 0	R 124	RAS1	—			
MAD 8	R 125					
MAD 7	R 126					

Pinbelegung der MMU, D-RAMs und Datentreiber Die hier angegebenen Pinbelegungen sind in jedem Fall korrekt. Mit Hilfe dieser Pinbelegung können alle Steuer und Adressleitung nachgemessen werden. Achtung, die Meßspitze niemals in den MMU-Sockel stecken! Halten Sie die Meßspitze nur von oben auf die Kontakte.

Die 68 polige MMU

Adressen		Steuerleitungen	
MAD 0	Pin 59	CAS0H	Pin 6
MAD 1	Pin 58	CAS0L	Pin 7
MAD 2	Pin 57	RAS0	Pin 8
MAD 3	Pin 56		
MAD 4	Pin 55	CAS1H	Pin 22
MAD 5	Pin 54	CAS1L	Pin 21
MAD 6	Pin 60	RAS1	Pin 18
MAD 7	Pin 62		
MAD 8	Pin 63	WE	Pin 23
MAD 9	Pin 64		

Signal	Pin	Pin	Signal
A8	1	16	Gnd
Din	2	15	CAS
WE	3	14	Dout
RAS	4	13	A6
A0	5	12	A3
A2	6	11	A4
A1	7	10	A5
Vcc	8	9	A7

256 Kbit RAM

Signal	Pin	Pin	Signal
1G	1	20	Vcc
1A1	2	19	2G
2Y4	3	18	1Y1
1A2	4	17	2A4
2Y3	5	16	1Y2
1A3	6	15	2A3
2Y2	7	14	1Y3
1A4	8	13	2A2
2Y1	9	12	1Y4
Gnd	10	11	2A1

74xx244

74LS244

Signal	Pin	Pin	Signal
0C	1	20	Vcc
1Q	2	19	8Q
1D	3	18	8D
2D	4	17	7D
2Q	5	16	7Q
3Q	6	15	6Q
3D	7	14	6D
4D	8	13	5D
4Q	9	12	5Q
Gnd	10	11	C

74xx373

74LS373

Was wird aufgetrennt? Drei Steuerleitungen der MMU müssen aufgetrennt werden. Dies sind die Leitungen RAS0, CAS0H und CAS0L. Achtung, merken Sie sich, an welche D-RAMs welche Leitungen gehen! Sie müssen sonst nach dem Auftrennen mit viel Mühe die neu zu verlegenden Anschlüsse suchen. Mit einem Ohmmeter kann man feststellen, ob eventuell Dämpfungswiderstände in diesen Leitungen sind. Findet man solche Widerstände, so braucht man diese nur mit dem Ende, welches zu den D-RAMs geht, aus der Platine zu löten.

Befinden sich keine Dämpfungswiderstände in den Leitungen, so müssen die entsprechenden Leiterbahnen auf der Platine gesucht und aufgetrennt werden. Dies ist nicht immer ganz leicht. Aber von der MMU oder den D-RAMs aus sollte sich mit einem Durchgangsprüfer der Leiterbahnverlauf verfolgen lassen. Die Leiterbahn sollte möglichst in der Nähe der MMU durchtrennt werden. Auf jeden fall muß kontrolliert werden, ob wirklich alle D-RAMs (mit ihren RAS- und CAS-Pins) von der MMU getrennt sind. Auch müssen auf der RAS0-Leitung alle und auf den CAS0x-Leitungen jeweils 8 D-RAMs untereinander noch Kontakt haben.

RAS0, CAS0H, CAS0L Die drei aus der MMU kommenden Signale werden mit den entsprechenden IMEX II Leitungen verbunden. Waren in den Steuerleitungen Dämpfungswiderstände, so können die Kabel der IMEX II direkt an die in der Luft stehenden Enden der Widerstände angelötet werden. Sind die Leiterbahnen unterbrochen worden, lötet man an die entsrechenden Pins des MMU-Sockels einen 33Ω Widerstand und an dessen offenes Ende die Kabel der IMEX II. Achten Sie auf gute Isolation der Widerstände und Kabel.

RAS1, CAS1H, CAS1L für den 2.5 MB Ausbau Achtung, der folgende Abschnitt gilt nur für den Ausbau auf 2.5 MB.

Die drei aus der MMU kommenden Signale werden mit den D-RAMs der alten 512 KB-Bank verbunden und ersetzen so die '0'-Signale, die zuvor aufgetrennt wurden. Die '1'-Signale der MMU werden zusätzlich mit den entsprechenden Kabeln der IMEX II verbunden. Achtung, die MMU '1'-Signale werden mit den alten D-RAMs und der IMEX II verbunden. Nicht die MMU '1'-Signale mit den MMU '0'-Signalen. Am Besten lötet man an die entsrechenden Pins des MMU-Sockels einen 33Ω Widerstand und an dessen offenes Ende jeweils ein Kabel. Die Kabel legt man dann zu den alten D-RAMs auf dem Atari-Board. Achten Sie auf gute Isolation der Widerstände und Kabel.

RAS1, CAS1H, CAS1L für den 4 MB Ausbau Achtung, der folgende Abschnitt gilt nur für den Ausbau auf 4 MB.

Die drei aus der MMU kommenden Signale werden mit den IMEX II Leitungen RAS1, CAS1H und CAS1L verbunden. Am Besten lötet man an die entsrechenden Pins des MMU-Sockels einen 33Ω Widerstand und an dessen offenes Ende die Kabel der IMEX II. Achten Sie auf gute Isolation der Widerstände und Kabel.

Die RAS0-, CAS0H-, CAS0L-Anschlüsse der 512 KB Originalbank müssen auf $+5V$ gelegt werden. Achtung, nicht die MMU-Anschlüsse, sondern die der D-RAMs! Waren Widerstände in den Steuerleitungen, so kann man die $+5V$ direkt in die Löcher legen, wo die Widerstände aus der Platine gelötet wurden. Sind die Leiterbahnen aufgetrennt worden, so lötet man die $+5V$-Kabel direkt auf die D-RAM-Chips auf.

WE Das WE-Signal benötigt keinen Dämpfungswiderstand. Sie können dieses Signal einfach von einem beliebigen RAM-Chip Ihres Computers abgreifen. Sehen Sie in unserer Abbildung nach, welche RAM-Sorte Sie in Ihrem Computer haben, und löten Sie dann ein Kabel an den RAM-Chip, der nicht zu weit von der MMU entfernt ist.

Finden Sie unter den angegebenen D-RAM-Chips nicht die in Ihrem Board verwendete Art, so kann die WE-Leitung auch direkt an der MMU abgegriffen werden (Pin 23).

Adressleitung A9 Dieses Signal wurde bislang in Ihrem Computer noch nicht verwendet. Das bedeutet, daß es für A9 auch noch keinen Dämpfungswiderstand gibt. Sie müssen jetzt einen 33Ω-Widerstand zusätzlich in Ihren Computer einbauen. Dieser Widerstand wird auf der Platinenunterseite Ihres Computers direkt an den Pin 64 des MMU-Sockels angelötet. Löten Sie den Widerstand an, isolieren Sie den Widerstand am besten mit Heißkleber, und führen Sie ein Kabel vom anderen Ende des Widerstands durch eines der Bohrlöcher auf die Computeroberseite, und verbinden Sie das Kabel dort mit dem A9-Anschluß der IMEX II.

Achtung, der A9-Anschluß darf auf gar keinen Fall mit einem anderen als dem Signal A9 beschaltet werden! Auch ist darauf zu achten, daß die A9-Leitung nicht von anderen IC-Pins auf der Platinenunterseite 'aufgespießt' wird.

Adressleitungen A0-A8 Für die Adressleitungen finden Sie in Ihrem Computer links neben den Original-RAMs neun Widerstände. Bei diesen Widerständen handelt es sich um Dämpfungswiderstände. Sie haben einen Wert zwischen 33Ω und 68Ω. Verzinnen Sie die Widerstandsenden, die nach vorne auf Sie zeigen, und löten Sie danach an jeden Widerstand eine Ader des Flachbandkabels für den Adressbus der IMEX II. Die Zuordnung zwischen den Widerständen und der IMEX II kann von Ihnen beliebig gewählt werden. Sie müssen sich also nicht an die Numerierung auf dem Bestückplan halten. Achtung, die Leitung A9 darf nicht vertauscht werden!

DATA LOW In allen untersuchten Atari ST-Modellen wird der Datenbus mit Hilfe jeweils eines 74LS244 und 74LS373 für jeweils HIGH-BYTE und LOW-BYTE gepuffert. Überprüfen Sie mit einem Durchgangsprüfer, welche 74LS244-74LS373-Baugruppe mit dem HIGH-BYTE und welche mit dem LOW-BYTE der CPU verbunden ist. Halten Sie einen Tastkopf an Pin 1 der CPU, und suchen Sie dann mit dem anderen die 74LS244 und 74LS373 ab. Haben alle Pins Kontakt zum CPU-Pin 1, dann lesen Sie bitte das Kapitel über Durchgangsprüfer. Die beiden ICs, die mit Pin 1 der CPU verbunden sind, sind für das LOW-BYTE zuständig. Die beiden Anderen, also ein 74LS244 und ein 74LS373, sind dann für das HIGH-BYTE zuständig.

Wenn Sie die Baugruppe gefunden haben, an der das LOW-BYTE liegt, dann verbinden Sie jetzt die Signalleitungen von DATA LOW mit den D-Pins des 74LS373 oder mit

den Y-Pins des 74LS244. Wir empfehlen die 74LS373 Bausteine zu verwenden, da diese in allen Rechnern nur genau zwei mal vorhanden sind und nicht verwechselt werden können. Beachten Sie die Pinbelegung der beiden Bauteile in der Abbildung. Verbinden Sie die IMEX II auf gar keinen Fall mit den Q-Anschlüssen des 74LS373 oder den A-Anschlüssen des 74LS244! Die Reihenfolge der 8 DATA-LOW-Leitungen ist beliebig. Es dürfen nur keine DATA-HIGH-Leitungen mit DATA-LOW-Leitungen gemischt werden.

DATA HIGH Der DATA-HIGH Anschluß erfolgt genauso wie der DATA-LOW Anschluß, nur werden jetzt die DATA HIGH Kabel und die ICs des HIGH-BYTE verwendet. Auch hier ist die Reihenfolge der 8 Leitungen untereinander nicht wichtig. Achten Sie auch hier auf möglichst kurze Kabel.

+5V Löten Sie den $+5V$-Anschluß mit einem möglichst kurzen Kabel an den mittleren Anschluß des Ein-/Aus-Schalters Ihres Computers. Überprüfen Sie die richtige Polung der IMEX II lieber mehrmals. Eine Verpolung der IMEX II ist die einzige Möglichkeit die Karte völlig zu zerstören!

GND (Masse) Die IMEX II verfügt über einen zusätzlichen Masseanschluß auf der Unterseite der Platine. Dieser Anschluß ist nicht gebohrt, sondern nur als verzinnte Fläche ausgelegt. Hier muß auf jeden Fall ein Massekabel angelötet werden. Ein zweites Kabel wird mit dem normal gebohrten GND (Masse) Anschluß verbunden. Überall auf der Platine Ihres Computers finden Sie breite Flächen, die auf dem GND-Potential liegen. Entfernen Sie bei zweien dieser Masseflächen vorsichtig den Lötstoplack, verzinnen Sie die Flächen gründlich, und löten Sie dann ein besonders kurzes Stück Stromversorgungskabel an. Die Massekabel sollten nicht länger als $5cm$ werden. Achten Sie bitte darauf, daß Sie die Masseversorgung von verschiedenen Stellen der Computer-Platine abgreifen.

Die restlichen Kabel Die weiteren Anschlüsse der IMEX II werden nicht benötigt. Bitte achten Sie darauf, daß die Kabelenden gut isoliert sind oder schneiden Sie die Kabel ab.

Isolation Die IMEX II muß gegenüber der Rechner-Platine und gegenüber dem Abschirmblech isoliert werden. Hierzu muß ein festeres Material verwendet werden als einfaches Klebeband. Wir empfehlen die Verwendung von Pappstreifen.

5.7 260 ST+ und 520 ST+

Wohin mit der IMEX II? Die günstigste Position für die IMEX II ist der Platz links neben, oder hinter dem Shiftergehäuse. Das Shiftergehäuse ist eine silberne Metallschachtel auf der Hauptplatine. Lassen Sie bitte den Raum über der CPU und die Fläche zwischen CPU und Computer-Rückseite frei. Dieser Platz wird benötigt, falls Sie später einmal einen MSDOS-Emulator oder eine Beschleunigerkarte einbauen wollen. Probieren Sie vor dem Kürzen der Kabel und vor dem Anlöten der IMEX II, ob die IMEX II sauber und ohne Kurzschlüsse unter das Abschirmblech paßt. Positionieren Sie die IMEX II unbedingt bevor Sie die Kabel abschneiden.

Widerstandsliste Die in der Tabelle aufgeführten Widerstands-Bezeichnungen beschreiben, wenn in Ihrem Rechner diese Widerstände vorhanden sind, deren Zuordnung. Diese Zuordnung muß in jedem Fall kontrolliert werden! Es kann nicht garantiert werden, daß diese Tabelle korrekt auf Ihr Rechnermodell paßt.

Adressen		Steuerleitungen		Datenleitungen		
MAD 6	R 118	CAS0H	R 133		74LS373	74LS244
MAD 5	R 119	CAS0L	R 134	low	U23	U27
MAD 4	R 120	RAS0	—	high	U22	U26
MAD 3	R 121					
MAD 2	R 122	CAS1H	R 136			
MAD 1	R 123	CAS1L	R 137			
MAD 0	R 124	RAS1	—			
MAD 8	R 125					
MAD 7	R 126					

Pinbelegung der MMU, D-RAMs und Datentreiber Die hier angegebenen Pinbelegungen sind in jedem Fall korrekt. Mit Hilfe dieser Pinbelegung können alle Steuer und Adressleitung nachgemessen werden. Achtung, die Meßspitze **niemals** in den MMU-Sockel stecken! Halten Sie die Meßspitze **nur** von oben auf die Kontakte.

Die 68 polige MMU

Adressen		Steuerleitungen	
MAD 0	Pin 59	CAS0H	Pin 6
MAD 1	Pin 58	CAS0L	Pin 7
MAD 2	Pin 57	RAS0	Pin 8
MAD 3	Pin 56		
MAD 4	Pin 55	CAS1H	Pin 22
MAD 5	Pin 54	CAS1L	Pin 21
MAD 6	Pin 60	RAS1	Pin 18
MAD 7	Pin 62		
MAD 8	Pin 63	WE	Pin 23
MAD 9	Pin 64		

256 Kbit RAM

Pin	Signal	Pin	Signal
1	A8	16	Gnd
2	Din	15	CAS
3	WE	14	Dout
4	RAS	13	A6
5	A0	12	A3
6	A2	11	A4
7	A1	10	A5
8	Vcc	9	A7

74LS244 (74xx244)

Pin	Signal	Pin	Signal
1	1G	20	Vcc
2	1A1	19	2G
3	2Y4	18	1Y1
4	1A2	17	2A4
5	2Y3	16	1Y2
6	1A3	15	2A3
7	2Y2	14	1Y3
8	1A4	13	2A2
9	2Y1	12	1Y4
10	Gnd	11	2A1

74LS373 (74xx373)

Pin	Signal	Pin	Signal
1	0C	20	Vcc
2	1Q	19	8Q
3	1D	18	8D
4	2D	17	7D
5	2Q	16	7Q
6	3Q	15	6Q
7	3D	14	6D
8	4D	13	5D
9	4Q	12	5Q
10	Gnd	11	C

Was wird aufgetrennt? Fünf Steuerleitungen der MMU müssen aufgetrennt werden. Dies sind die Leitungen RAS0, CAS0H, CAS0L, CAS1H und CAS1L. Achtung, merken Sie sich, zu welchen D-RAMs welche Leitungen gehen! Sie müssen sonst nach dem Auftrennen mit viel Mühe die neu zu verlegenden Anschlüsse suchen. Die Leitungen CAS1H und CAS1L sind von Atari selbst mit Kabeln zu der oberen (Huckepack aufgelöteten) D-RAM-Reihe gelegt worden. Hier kann man die sehr leicht die Kabel entfernen. Die 3 restlichen Signale verlaufen auf der Platine. Mit einem Ohmmeter kann man feststellen, ob eventuell Dämpfungswiderstände in diesen Leitungen sind. Findet man solche Widerstände, so braucht man diese nur mit dem Ende, welches zu den D-RAMs geht, aus der Platine zu löten.

Befinden sich keine Dämpfungswiderstände in den Leitungen, so müssen die entsprechenden Leiterbahnen auf der Platine gesucht und aufgetrennt werden. Dies ist nicht immer ganz leicht. Aber von der MMU oder den D-RAMs aus sollte sich mit einem Durchgangsprüfer der Leiterbahnverlauf verfolgen lassen. Die Leiterbahn sollte möglichst in der Nähe der MMU durchtrennt werden. Auf jeden fall muß kontrolliert werden, ob wirklich alle D-RAMs (mit ihren RAS0- und CASxx-Pins) von der MMU getrennt sind. Auch müssen auf der RAS0-Leitung die 16 unteren und auf den CASxx-Leitungen jeweils 8 D-RAMs untereinander noch Kontakt haben.

RAS0, CAS0H, CAS0L, CAS1H, CAS1L Die fünf aus der MMU kommenden Signale werden mit den entsprechenden IMEX II Leitungen verbunden. Waren in den Steuerleitungen Dämpfungswiderstände, so können die Kabel der IMEX II direkt an die in der Luft stehenden Enden der Widerstände angelötet werden. Sind die Leiterbahnen unterbrochen worden, lötet man an die entsrechenden Pins des MMU-Sockels einen 33Ω Widerstand und an dessen offenes Ende die Kabel der IMEX II. Achten Sie auf gute Isolation der Widerstände und Kabel.

RAS1 Das RAS1-Signal liegt mit einem Kabel an der oberen der aufeinandergelöteten D-RAM-Reihen. Dieses Signal muß nun auch mit der unteren der beiden original D-RAM-Reihen verbunden werden. Am Besten lötet man hierzu eine Verbindung direkt an den D-RAMs. Die RASx-Pins der D-RAMs liegen direkt übereinander, so daß lediglich an der Stelle wo das Kabel am D-RAM angelötet ist eine Brücke zwischen der oberen und der unteren D-RAM-Reihe angelötet werden muß. Ist der Widerstand in der RAS1-Leitung größer als 33Ω (kann im eingelöteten Zustand gemessen werden) muß ein 33Ω Widerstand parallel über den RAS1-Widerstand gelötet werden. Das ergibt einen benötigten Gesamtwiderstand von 0Ω bis 33Ω. Zusätzlich wird das RAS1-Signal mit dem entsprechenden Anschluß der IMEX II verbunden.

47Ω

CASAL, CASAH, CASBL, CASBH Diese CASAx- und CASBx-Signale werden auf der

MMU — RAS1 — 47Ω / 33Ω — Bank 1 & 2 || RAS1 — 47Ω - Bank 1, 33Ω Bank 2

AH – 0H
AL – 0L
BH – 1H
BL – 1L

IMEX II erzeugt und werden mit den CAS0x- und CAS1x-Signalen der beiden alten 512 KB-Bänke verbunden. Achtung, die CASA/B-Signale werden mit den D-RAMs verbunden. Niemals mit der MMU! Wichtig ist ebenfalls, daß eine CASxL-Leitung auf einen CASxL-Anschluß gelegt wird und eine CASxH-Leitung auf einen CASxH-Anschluß. Ob die A- oder B-Signale auf die '0'- oder '1'-Signale gelegt werden ist egal.

Waren in den CAS0/1-Leitungen Dämpfungswiderstände, so können die CASA/B-Kabel der IMEX II direkt in die leeren Lötaugen der Atari-Platine gelötet werden, wo zuvor die Dämpfungswiderstände ausgelötet wurden. An der Huckepack-D-RAM-Reihe lötet man einfach die Kabel wieder an die Stellen, an denen zuvor die beiden CAS1x-Leitungen entfernt wurden (direkt an den D-RAMs!).

Wurden Leitungen auf der Platine aufgetrennt, so werden hier die CASA/B-Signale auch direkt an die entsprechenden D-RAMs gelötet. Jeweils 8 D-RAMs müssen nun mit einem der CASA/B-Signale verbunden sein. Kleiner Tip zur Kontrolle: Steht der Rechner betriebsbereit vor Ihnen, sind die jeweils rechten 8 D-RAMs mit H-Signalen beschaltet, die linken D-RAMs mit L-Signalen.

WE Das WE-Signal benötigt keinen Dämpfungswiderstand. Sie können dieses Signal einfach von einem beliebigen RAM-Chip Ihres Computers abgreifen. Sehen Sie in unserer Abbildung nach, welche RAM-Sorte Sie in Ihrem Computer haben, und löten Sie dann ein Kabel an den RAM-Chip, der nicht zu weit von der MMU entfernt ist.

Finden Sie unter den angegebenen D-RAM-Chips nicht die in Ihrem Board verwendete Art, so kann die WE-Leitung auch direkt an der MMU abgegriffen werden (Pin 23).

Adressleitung A9 Dieses Signal wurde bislang in Ihrem Computer noch nicht verwendet. Das bedeutet, daß es für A9 auch noch keinen Dämpfungswiderstand gibt. Sie müssen jetzt einen 33Ω-Widerstand zusätzlich in Ihren Computer einbauen. Dieser Widerstand wird auf der Platinenunterseite Ihres Computers direkt an den Pin 64 des MMU-Sockels angelötet. Löten Sie den Widerstand an, isolieren Sie den Widerstand am besten mit Heißkleber, und führen Sie ein Kabel vom anderen Ende des Widerstands durch eines der Bohrlöcher auf die Computeroberseite, und verbinden Sie das Kabel dort mit dem A9-Anschluß der IMEX II.

Achtung, der A9-Anschluß darf auf gar keinen Fall mit einem anderen als dem Signal A9 beschaltet werden! Auch ist darauf zu achten, daß die A9-Leitung nicht von anderen IC-Pins auf der Platinenunterseite 'aufgespießt' wird.

Adressleitungen A0-A8 Für die Adressleitungen finden Sie in Ihrem Computer links neben den Original-RAMs neun Widerstände. Bei diesen Widerständen handelt es sich um Dämpfungswiderstände. Sie haben einen Wert zwischen 33Ω und 68Ω. Verzinnen Sie die Widerstandsenden, die nach vorne auf Sie zeigen, und löten Sie danach an jeden Widerstand eine Ader des Flachbandkabels für den Adressbus der IMEX II. Die Zuordnung zwischen den Widerständen und der IMEX II kann von Ihnen beliebig gewählt werden. Sie müssen sich also nicht an die Numerierung auf dem Bestückplan halten. Achtung, die Leitung A9 darf nicht vertauscht werden!

DATA LOW In allen untersuchten Atari ST-Modellen wird der Datenbus mit Hilfe jeweils eines 74LS244 und 74LS373 für jeweils HIGH-BYTE und LOW-BYTE gepuffert. Überprüfen Sie mit einem Durchgangsprüfer, welche 74LS244-74LS373-Baugruppe mit dem HIGH-BYTE und welche mit dem LOW-BYTE der CPU verbunden ist. Halten Sie einen Tastkopf an Pin 1 der CPU, und suchen Sie dann mit dem anderen die 74LS244

und 74LS373 ab. Haben alle Pins Kontakt zum CPU-Pin 1, dann lesen Sie bitte das Kapitel über Durchgangsprüfer. Die beiden ICs, die mit Pin 1 der CPU verbunden sind, sind für das LOW-BYTE zuständig. Die beiden Anderen, also ein 74LS244 und ein 74LS373, sind dann für das HIGH-BYTE zuständig.

Wenn Sie die Baugruppe gefunden haben, an der das LOW-BYTE liegt, dann verbinden Sie jetzt die Signalleitungen von DATA LOW mit den D-Pins des 74LS373 oder mit den Y-Pins des 74LS244. Wir empfehlen die 74LS373 Bausteine zu verwenden, da diese in allen Rechnern nur genau zwei mal vorhanden sind und nicht verwechselt werden können. Beachten Sie die Pinbelegung der beiden Bauteile in der Abbildung. Verbinden Sie die IMEX II auf gar keinen Fall mit den Q-Anschlüssen des 74LS373 oder den A-Anschlüssen des 74LS244! Die Reihenfolge der 8 DATA-LOW-Leitungen ist beliebig. Es dürfen nur keine DATA-HIGH-Leitungen mit DATA-LOW-Leitungen gemischt werden.

DATA HIGH Der DATA-HIGH Anschluß erfolgt genauso wie der DATA-LOW Anschluß, nur werden jetzt die DATA HIGH Kabel und die ICs des HIGH-BYTE verwendet. Auch hier ist die Reihenfolge der 8 Leitungen untereinander nicht wichtig. Achten Sie auch hier auf möglichst kurze Kabel.

+5V Löten Sie den $+5V$-Anschluß mit einem möglichst kurzen Kabel an den mittleren Anschluß des Ein-/Aus-Schalters Ihres Computers. Überprüfen Sie die richtige Polung der IMEX II lieber mehrmals. Eine Verpolung der IMEX II ist die einzige Möglichkeit die Karte völlig zu zerstören!

GND (Masse) Die IMEX II verfügt über einen zusätzlichen Masseanschluß auf der Unterseite der Platine. Dieser Anschluß ist nicht gebohrt, sondern nur als verzinnte Fläche ausgelegt. Hier muß auf jeden Fall ein Massekabel angelötet werden. Ein zweites Kabel wird mit dem normal gebohrten GND (Masse) Anschluß verbunden. Überall auf der Platine Ihres Computers finden Sie breite Flächen, die auf dem GND-Potential liegen. Entfernen Sie bei zweien dieser Masseflächen vorsichtig den Lötstoplack, verzinnen Sie die Flächen gründlich, und löten Sie dann ein besonders kurzes Stück Stromversorgungskabel an. Die Massekabel sollten nicht länger als $5cm$ werden. Achten Sie bitte darauf, daß Sie die Masseversorgung von verschiedenen Stellen der Computer-Platine abgreifen.

Isolation Die IMEX II muß gegenüber der Rechner-Platine und gegenüber dem Abschirmblech isoliert werden. Hierzu muß ein festeres Material verwendet werden als einfaches Klebeband. Wir empfehlen die Verwendung von Pappstreifen.

IMEX II!

Achtung!

Beim Einbau der IMEX II Karte werden Dämpfungswiderstände benötigt. Diese Widerstände werden in die Steuerleitungen eingefügt (genaueres steht in der Anleitung). Am wichtigsten ist der Wert der Widerstände in den Leitungen RAS0 und RAS1. In der Anleitung wird ein Wert von 33 Ohm oder kleiner empfohlen. Dies ist in den meisten Fällen auch richtig. Manche Boards erfordern jedoch einen höheren Widerstandswert von 68 Ohm in der Zuleitung von der MMU zur IMEX II Karte. In dieser Packung liegen deshalb 33 Ohm und 68 Ohm Widerstände bei. Bitte beachten Sie, daß die 68 Ohm Widerstände nur in der Zuleitung zur IMEX II einzusetzen sind und keinesfalls in der Zuleitung zu den alten D-RAMs auf Ihrem Atari-Board. Die genaue Verdrahtung entnehmen Sie bitte der Anleitung.

Attention!

The installation of the IMEX II Board requires serial resistors. These resistors are soldered into the control signals (the details are explained in the instruction manual). Most important is the value of the resistors in the RAS0 and RAS1 wires. In the manual we say that a value of 33 Ohm or less is the best choice. This is correct for the most boards. But some boards require a higher value of 68 Ohm in the cable from the MMU to the IMEX II board. Both values 33 Ohm and 68 Ohm are contained in your package. Please notice that the 68 Ohm resistors should only be used in the cable to the IMEX II board and not in the connection to the old D-RAMs on your Atari-board. The exact wiring is described in the manual.

Promenadenstr. 50 W-5100 Aachen
TEL: +49(0)241 35247 FAX: 35246

5.8 1040 ST mit 68-poliger MMU

Wohin mit der IMEX II? Die günstigste Position für die IMEX II ist der Platz zwischen Netzteil und dem vorderen Ende der Platine Ihres Computers. Probieren Sie vor dem Kürzen der Kabel und vor dem Anlöten der IMEX II, ob die IMEX II sauber und ohne Kurzschlüsse unter das Abschirmblech paßt. Positionieren Sie die IMEX II unbedingt bevor Sie die Kabel abschneiden. Sollen weitere Schaltungen eingebaut werden, kann die IMEX II auch an anderen Stellen eingebaut werden. Im Zweifelsfalle sollte man aber auf möglichst kurze Adresskabel achten.

Widerstandsliste Die in der Tabelle aufgeführten Widerstands-Bezeichnungen beschreiben, wenn in Ihrem Rechner diese Widerstände vorhanden sind, deren Zuordnung. Diese Zuordnung muß in jedem Fall kontrolliert werden! Es kann nicht garantiert werden, daß diese Tabelle korrekt auf Ihr Rechnermodell paßt.

1040 ohne Blitter-Steckplatz, 520 STFM

Adressen		Steuerleitungen		Datenleitungen		
MAD 8	R 76	CAS0H	R 90		74LS373	74LS244
MAD 6	R 74	CAS0L	R 91	low	U23	U27
MAD 3	R 68	RAS0	—	high	U22	U26
MAD 0	R 69					
MAD 4	R 70	CAS1H	R 93			
MAD 2	R 71	CAS1L	R 94			
MAD 5	R 72	RAS1	—			
MAD 1	R 73					
MAD 7	R 75					

1040 ST mit vorbereitetem Blitter-Steckplatz

Adressen		Steuerleitungen		Datenleitungen		
MAD 8	R 62	CAS0H	R 61		74LS373	74LS244
MAD 7	R 63	CAS0L	R 60	low	U58	U61
MAD 6	R 64	RAS0	R 59	high	U57	U60
MAD 0	R 65					
MAD 1	R 66	CAS1H	R 71			
MAD 2	R 67	CAS1L	R 72			
MAD 3	R 68	RAS1	R 73			
MAD 4	R 69					
MAD 5	R 70					

Pinbelegung der MMU, D-RAMs und Datentreiber Die hier angegebenen Pinbelegungen sind in jedem Fall korrekt. Mit Hilfe dieser Pinbelegung können alle Steuer und Adressleitung nachgemessen werden. Achtung, die Meßspitze **niemals** in den MMU-Sockel stecken! Halten Sie die Meßspitze **nur** von oben auf die Kontakte.

Die 68 polige MMU

Adressen		Steuerleitungen	
MAD 0	Pin 59	CAS0H	Pin 6
MAD 1	Pin 58	CAS0L	Pin 7
MAD 2	Pin 57	RAS0	Pin 8
MAD 3	Pin 56		
MAD 4	Pin 55	CAS1H	Pin 22
MAD 5	Pin 54	CAS1L	Pin 21
MAD 6	Pin 60	RAS1	Pin 18
MAD 7	Pin 62		
MAD 8	Pin 63	WE	Pin 23
MAD 9	Pin 64		

256 Kbit RAM

Signal	Pin	Pin	Signal
A8	1	16	Gnd
Din	2	15	CAS
WE	3	14	Dout
RAS	4	13	A6
A0	5	12	A3
A2	6	11	A4
A1	7	10	A5
Vcc	8	9	A7

256 Kbit SMD

Pin	Signal
1	A8
2	Din
3	WE
4	RAS
5	n.c.
6	A0
7	A2
8	A1
9	Vcc
10	A7
11	A5
12	A4
13	A3
14	n.c.
15	A6
16	Dout
17	CAS
18	Gnd

256 K * 4 bit

Signal	Pin	Pin	Signal
i/o1	1	20	Gnd
i/o2	2	19	i/o4
WE	3	18	i/o3
RAS	4	17	CAS
n.c.	5	16	OE
A0	6	15	A8
A1	7	14	A7
A2	8	13	A6
A3	9	12	A5
Vcc	10	11	A4

256 K * 4 SMD

Signal	Pin	Pin	Signal
i/o1	1	20	Gnd
i/o2	2	19	i/o4
WE	3	18	i/o3
RAS	4	17	CAS
n.c.	5	16	OE
A0	6	15	A8
A1	7	14	A7
A2	8	13	A6
A3	9	12	A5
Vcc	10	11	A4

74LS244 (74xx244)

Signal	Pin	Pin	Signal
1G	1	20	Vcc
1A1	2	19	2G
2Y4	3	18	1Y1
1A2	4	17	2A4
2Y3	5	16	1Y2
1A3	6	15	2A3
2Y2	7	14	1Y3
1A4	8	13	2A2
2Y1	9	12	1Y4
Gnd	10	11	2A1

74LS373 (74xx373)

Signal	Pin	Pin	Signal
0C	1	20	Vcc
1Q	2	19	8Q
1D	3	18	8D
2D	4	17	7D
2Q	5	16	7Q
3Q	6	15	6Q
3D	7	14	6D
4D	8	13	5D
4Q	9	12	5Q
Gnd	10	11	C

Was wird aufgetrennt? Fünf Steuerleitungen der MMU müssen aufgetrennt werden. Dies sind die Leitungen RAS0, CAS0H, CAS0L, CAS1H und CAS1L. Achtung, merken Sie sich, zu welchen D-RAMs welche Leitungen gehen! Sie müssen sonst nach dem Auftrennen mit viel Mühe die neu zu verlegenden Anschlüsse suchen. Mit einem Ohmmeter kann man feststellen, ob eventuell Dämpfungswiderstände in diesen Leitungen sind. Findet man solche Widerstände, so braucht man diese nur mit dem Ende, welches zu den D-RAMs geht, aus der Platine zu löten.

Befinden sich keine Dämpfungswiderstände in den Leitungen, so müssen die entsprechenden Leiterbahnen auf der Platine gesucht und aufgetrennt werden. Dies ist nicht immer ganz leicht. Aber von der MMU oder den D-RAMs aus sollte sich mit einem Durchgangsprüfer der Leiterbahnverlauf verfolgen lassen. Die Leiterbahn sollte möglichst in der Nähe der MMU durchtrennt werden. Auf jeden fall muß kontrolliert werden, ob wirklich alle D-RAMs (mit ihren RAS0- und CASxx-Pins) von der MMU getrennt sind. Auch müssen auf der RAS0-Leitung die D-RAMs der unteren Bank (16

wenn insgesamt 32 Chips vorhanden sind, sonst 4 ICs wenn insgesamt 8 vorhanden sind) und auf den CASxx-Leitungen jeweils 8 D-RAMs (bei insgesamt 32, sonst 2 D-RAMs bei insgesamt 8 Chips) untereinander noch Kontakt haben.

RAS0, CAS0H, CAS0L, CAS1H, CAS1L Die fünf aus der MMU kommenden Signale werden mit den entsprechenden IMEX II Leitungen verbunden. Waren in den Steuerleitungen Dämpfungswiderstände, so können die Kabel der IMEX II direkt an die in der Luft stehenden Enden der Widerstände angelötet werden. Sind die Leiterbahnen unterbrochen worden, lötet man an die entsrechenden Pins des MMU-Sockels (bei gesockelter MMU) einen 33Ω Widerstand und an dessen offenes Ende die Kabel der IMEX II. Ist die MMU nicht gesockelt, sondern auf die Platinenoberfläche aufgelötet, müssen die Widerstände direkt an die Pins der MMU oder die entsprechenden Leiterbahnstücke gelötet werden. Hier kann auch erst ein kleines Stück Kabel verwendet werden. Wichtig ist, daß der MMU-Pin oder die Leiterbahn nicht mechanisch belastet wird (Widerstand festkleben!) und beide Teile vor dem Zusammenfügen verzinnt werden. Achten Sie auf gute Isolation der Widerstände und Kabel.

RAS1 Das RAS1-Signal muß nun auch mit der unteren der beiden original D-RAM-Bänke verbunden werden. Ist im RAS1-Signalweg ein Dämpfungswiderstand, lötet man hier eine Verbindung von der D-RAM-Seite des Widerstandes (der nicht ausgelötet sein soll!) zum leeren Lötloch des RAS0-Widerstandes (der an der D-RAM-Seite ausgelötet wurde). Ist der Widerstand in der RAS1-Leitung größer als 33Ω (kann im eingelöteten Zustand gemessen werden) muß ein 33Ω Widerstand parallel über den RAS1-Widerstand gelötet werden. Das ergibt einen benötigten Gesamtwiderstand von 0Ω bis 33Ω. Ist in den RASx-Leitungen kein Widerstand, so lötet man die Brücke zwischen der RAS0- und der RAS1-Leitung direkt an den D-RAM-Bausteinen. Achtung, **niemals** die MMU-Leitungen RAS0 und RAS1 miteinander verbinden, sondern nur die D-RAM-Leitungen! Zusätzlich wird das RAS1-Signal mit dem entsprechenden Anschluß der IMEX II verbunden. Ist in der RAS1-Leitung ein Widerstand, so sollte das Kabel der IMEX II auf der D-RAM-Seite angelötet werden. Ist das Signal ohne Widerstand, kann es an der MMU oder einem D-RAM auf dem Atari-Board abgegriffen werden.

CASAL, CASAH, CASBL, CASBH Diese CASAx- und CASBx-Signale werden auf der IMEX II erzeugt und werden mit den CAS0x- und CAS1x-Signalen der beiden alten 512 KB-Bänke verbunden. Achtung, die CASA/B-Signale werden mit den D-RAMs verbunden. Niemals mit der MMU! Wichtig ist ebenfalls, daß eine CASxL-Leitung auf einen CASxL-Anschluß gelegt wird und eine CASxH-Leitung auf einen CASxH-Anschluß. Ob die A- oder B-Signale auf die '0'- oder '1'-Signale gelegt werden ist egal.

Waren in den CAS0/1-Leitungen Dämpfungswiderstände, so können die CASA/B-Kabel der IMEX II direkt in die leeren Lötaugen der Atari-Platine gelötet werden, wo zuvor die Dämpfungswiderstände ausgelötet wurden.

Wurden Leitungen auf der Platine aufgetrennt, so werden hier die CASA/B-Signale direkt an die entsprechenden D-RAMs gelötet.

WE Das WE-Signal benötigt keinen Dämpfungswiderstand. Sie können dieses Signal einfach von einem beliebigen RAM-Chip Ihres Computers abgreifen. Sehen Sie in unserer Abbildung nach, welche RAM-Sorte Sie in Ihrem Computer haben, und löten Sie dann ein Kabel an den RAM-Chip, der nicht zu weit von der MMU entfernt ist.

Finden Sie unter den angegebenen D-RAM-Chips nicht die in Ihrem Board verwendete Art, so kann die WE-Leitung auch direkt an der MMU abgegriffen werden (Pin 23).

Adressleitung A9 Dieses Signal wurde bislang in Ihrem Computer noch nicht verwendet. Das bedeutet, daß es für A9 auch noch keinen Dämpfungswiderstand gibt. Sie müssen jetzt einen 33Ω-Widerstand zusätzlich in Ihren Computer einbauen. Ist die MMU gesockelt, wird der Widerstand auf der Platinenunterseite Ihres Computers direkt an den Pin 64 des MMU-Sockels angelötet. Löten Sie den Widerstand an, isolieren Sie den Widerstand am Besten mit Heißkleber, und führen Sie ein Kabel vom anderen Ende des Widerstands durch eines der Bohrlöcher auf die Computeroberseite, und verbinden Sie das Kabel dort mit dem A9-Anschluß der IMEX II. Ist die MMU auf die Platinenoberseite aufgelötet, muß der Widerstand direkt an den Pin 64 der MMU gelötet werden. Hier kann auch erst ein kleines Stück Kabel verwendet werden. Wichtig ist, daß der MMU-Pin nicht mechanisch belastet wird (Widerstand festkleben!) und beide Teile vor dem Zusammenfügen verzinnt werden.

Achtung, der A9-Anschluß darf auf gar keinen Fall mit einem anderen als dem Signal A9 beschaltet werden! Auch ist darauf zu achten, daß die A9-Leitung nicht von anderen IC-Pins auf der Platinenunterseite 'aufgespießt' wird.

Adressleitungen A0-A8 Für die Adressleitungen finden Sie in Ihrem Computer in der Nähe der Original-RAMs neun Widerstände. Bei diesen Widerständen handelt es sich um Dämpfungswiderstände. Sie haben einen Wert zwischen 33Ω und 68Ω. Verzinnen Sie die Widerstandsenden an der RAM-Seite, und löten Sie danach an jeden Widerstand eine Ader des Flachbandkabels für den Adressbus der IMEX II. Die Zuordnung zwischen den Widerständen und der IMEX II kann von Ihnen beliebig gewählt werden. Sie müssen sich also nicht an die Numerierung auf dem Bestückplan halten. Achtung, die Leitung A9 darf nicht vertauscht werden!

DATA LOW In allen untersuchten Atari ST-Modellen wird der Datenbus mit Hilfe jeweils eines 74LS244 und 74LS373 für jeweils HIGH-BYTE und LOW-BYTE gepuffert. Überprüfen Sie mit einem Durchgangsprüfer, welche 74LS244-74LS373-Baugruppe mit dem HIGH-BYTE und welche mit dem LOW-BYTE der CPU verbunden ist. Halten Sie einen Tastkopf an Pin 1 der CPU, und suchen Sie dann mit dem anderen die 74LS244 und 74LS373 ab. Haben alle Pins Kontakt zum CPU-Pin 1, dann lesen Sie bitte das Kapitel über Durchgangsprüfer. Die beiden ICs, die mit Pin 1 der CPU verbunden sind, sind für das LOW-BYTE zuständig. Die beiden Anderen, also ein 74LS244 und ein 74LS373, sind dann für das HIGH-BYTE zuständig.

Wenn Sie die Baugruppe gefunden haben, an der das LOW-BYTE liegt, dann verbinden Sie jetzt die Signalleitungen von DATA LOW mit den D-Pins des 74LS373 oder mit den Y-Pins des 74LS244. Wir empfehlen die 74LS373 Bausteine zu verwenden, da diese in allen Rechnern nur genau zwei mal vorhanden sind und nicht verwechselt werden können. Beachten Sie die Pinbelegung der beiden Bauteile in der Abbildung. Verbinden Sie die IMEX II auf gar keinen Fall mit den Q-Anschlüssen des 74LS373 oder den A-Anschlüssen des 74LS244! Die Reihenfolge der 8 DATA-LOW-Leitungen ist beliebig. Es dürfen nur keine DATA-HIGH-Leitungen mit DATA-LOW-Leitungen gemischt werden.

DATA HIGH Der DATA-HIGH Anschluß erfolgt genauso wie der DATA-LOW Anschluß, nur werden jetzt die DATA HIGH Kabel und die ICs des HIGH-BYTE verwendet. Auch hier ist die Reihenfolge der 8 Leitungen untereinander nicht wichtig. Achten Sie auch hier auf möglichst kurze Kabel.

+5V Vom internen Netzteil Ihres Computers führen Kabel direkt auf die Platine Ihres Computers. Die roten Leitungen führen $+5V$. Löten Sie den $+5V$-Anschluß der IMEX II mit einem möglichst kurzen Kabel an die $+5V$ Versorgung Ihres Rechners. Am günstigsten ist die Stelle auf der Hauptplatine, an der die $+5V$ Versorgung vom Netzteil auf die Atari-Platine gesteckt ist. Hier kann man auf den relativ großen Kupferflächen ein wenig den Lötstoplack entfernen. Vor dem Anlöten der IMEX II-Kabel muß die Fläche verzinnt werden, da sonst kein ausreichender Kontakt entsteht. Überprüfen Sie die richtige Polung der IMEX II lieber mehrmals. Eine Verpolung der IMEX II ist die einzige Möglichkeit die Karte völlig zu **zerstören**!

GND (Masse) Die IMEX II verfügt über einen zusätzlichen Masseanschluß auf der Unterseite der Platine. Dieser Anschluß ist nicht gebohrt, sondern nur als verzinnte Fläche ausgelegt. Hier muß auf jeden Fall ein Massekabel angelötet werden. Ein zweites Kabel wird mit dem normal gebohrten GND (Masse) Anschluß verbunden. Überall auf der Platine Ihres Computers finden Sie breite Flächen, die auf dem GND-Potential liegen. Entfernen Sie bei zweien dieser Masseflächen vorsichtig den Lötstoplack, verzinnen Sie die Flächen gründlich, und löten Sie dann ein besonders kurzes Stück Stromversorgungskabel an. Die Massekabel sollten nicht länger als $5cm$ werden. Achten Sie bitte darauf, daß Sie die Masseversorgung von verschiedenen Stellen der Computer-Platine abgreifen.

Isolation Die IMEX II muß gegenüber der Rechner-Platine und gegenüber dem Abschirmblech isoliert werden. Hierzu muß ein festeres Material verwendet werden als einfaches Klebeband. Wir empfehlen die Verwendung von Pappstreifen.

5.9 1040 ST mit 80-poliger MMU

Wohin mit der IMEX II? Die günstigste Position für die IMEX II ist der Platz zwischen Netzteil und dem vorderen Ende der Platine Ihres Computers. Probieren Sie vor dem Kürzen der Kabel und vor dem Anlöten der IMEX II, ob die IMEX II sauber und ohne Kurzschlüsse unter das Abschirmblech paßt. Positionieren Sie die IMEX II unbedingt bevor Sie die Kabel abschneiden. Sollen weitere Schaltungen eingebaut werden, kann die IMEX II auch an anderen Stellen eingebaut werden. Im Zweifelsfalle sollte man aber auf möglichst kurze Adresskabel achten.

Widerstandsliste Die in der Tabelle aufgeführten Widerstands-Bezeichnungen beschreiben, wenn in Ihrem Rechner diese Widerstände vorhanden sind, deren Zuordnung. Diese Zuordnung muß in jedem Fall kontrolliert werden! Es kann nicht garantiert werden, daß diese Tabelle korrekt auf Ihr Rechnermodell paßt.

1040 ohne Blitter-Steckplatz, 520 STFM

Adressen		Steuerleitungen		Datenleitungen		
MAD 8	R 76	CAS0H	R 90		74LS373	74LS244
MAD 6	R 74	CAS0L	R 91	low	U23	U27
MAD 3	R 68	RAS0	—	high	U22	U26
MAD 0	R 69					
MAD 4	R 70	CAS1H	R 93			
MAD 2	R 71	CAS1L	R 94			
MAD 5	R 72	RAS1	—			
MAD 1	R 73					
MAD 7	R 75					

1040 ST mit vorbereitetem Blitter-Steckplatz

Adressen		Steuerleitungen		Datenleitungen		
MAD 8	R 62	CAS0H	R 61		74LS373	74LS244
MAD 7	R 63	CAS0L	R 60	low	U58	U61
MAD 6	R 64	RAS0	R 59	high	U57	U60
MAD 0	R 65					
MAD 1	R 66	CAS1H	R 71			
MAD 2	R 67	CAS1L	R 72			
MAD 3	R 68	RAS1	R 73			
MAD 4	R 69					
MAD 5	R 70					

Pinbelegung der MMU, D-RAMs und Datentreiber Die hier angegebenen Pinbelegungen sind in jedem Fall korrekt. Mit Hilfe dieser Pinbelegung können alle Steuer und Adressleitung nachgemessen werden. Achtung, die Meßspitze **niemals** in den MMU-Sockel stecken! Halten Sie die Meßspitze **nur** von oben auf die Kontakte.

Die 80 polige MMU

Adressen		Steuerleitungen	
MAD 0	Pin 65	CAS0H	Pin 79
MAD 1	Pin 64	CAS0L	Pin 80
MAD 2	Pin 62	RAS0	Pin 1
MAD 3	Pin 61		
MAD 4	Pin 60	CAS1H	Pin 18
MAD 5	Pin 59	CAS1L	Pin 17
MAD 6	Pin 58	RAS1	Pin 12
MAD 7	Pin 57		
MAD 8	Pin 56	WE	Pin 19
MAD 9	Pin 66		

256 Kbit RAM

Signal	Pin	Pin	Signal
A8	1	16	Gnd
Din	2	15	CAS
WE	3	14	Dout
RAS	4	13	A6
A0	5	12	A3
A2	6	11	A4
A1	7	10	A5
Vcc	8	9	A7

256 Kbit SMD

Signal	Pin	Pin	Signal
Din	2	1	A8
Gnd	18	17	CAS
WE	3	16	Dout
RAS	4	15	A6
n.c.	5	14	n.c.
A0	6	13	A3
A2	7	12	A4
A1	8	9	Vcc
A7	10	11	A5

256 K * 4 bit

Signal	Pin	Pin	Signal
i/o1	1	20	Gnd
i/o2	2	19	i/o4
WE	3	18	i/o3
RAS	4	17	CAS
n.c.	5	16	OE
A0	6	15	A8
A1	7	14	A7
A2	8	13	A6
A3	9	12	A5
Vcc	10	11	A4

256 K * 4 SMD

Signal	Pin	Pin	Signal
i/o1	1	20	Gnd
i/o2	2	19	i/o4
WE	3	18	i/o3
RAS	4	17	CAS
n.c.	5	16	OE
A0	6	15	A8
A1	7	14	A7
A2	8	13	A6
A3	9	12	A5
Vcc	10	11	A4

74LS244 (74xx244)

Signal	Pin	Pin	Signal
1G	1	20	Vcc
1A1	2	19	2G
2Y4	3	18	1Y1
1A2	4	17	2A4
2Y3	5	16	1Y2
1A3	6	15	2A3
2Y2	7	14	1Y3
1A4	8	13	2A2
2Y1	9	12	1Y4
Gnd	10	11	2A1

74LS373 (74xx373)

Signal	Pin	Pin	Signal
0C	1	20	Vcc
1Q	2	19	8Q
1D	3	18	8D
2D	4	17	7D
2Q	5	16	7Q
3Q	6	15	6Q
3D	7	14	6D
4D	8	13	5D
4Q	9	12	5Q
Gnd	10	11	C

Was wird aufgetrennt? Fünf Steuerleitungen der MMU müssen aufgetrennt werden. Dies sind die Leitungen RAS0, CAS0H, CAS0L, CAS1H und CAS1L. Achtung, merken Sie sich, zu welchen D-RAMs welche Leitungen gehen! Sie müssen sonst nach dem Auftrennen mit viel Mühe die neu zu verlegenden Anschlüsse suchen. Für alle Steuerleitungen gibt es in diesem Modell Dämpfungswiderstände. Zum Auftrennen der Leitungen werden die Dämpfungswiderstände auf der D-RAM-Seite (das Widerstandsende, welches Kontakt zu den D-RAMs hat) aus der Platine gelötet.

RAS0, CAS0H, CAS0L, CAS1H, CAS1L Die fünf aus der MMU kommenden Signale werden mit den entsprechenden IMEX II Leitungen verbunden. Die Kabel der IMEX II können direkt an die in der Luft stehenden Enden der Widerstände angelötet werden. Achten Sie auf gute Isolation der Widerstände und Kabel.

RAS1 Das RAS1-Signal muß nun auch mit der unteren der beiden original D-RAM-Bänke verbunden werden. Vom RAS1-Dämpfungswiderstand lötet man eine Verbindung von

der D-RAM-Seite des Widerstandes (der nicht ausgelötet sein soll!) zum leeren Lötloch des RAS0-Widerstandes (der an der D-RAM-Seite ausgelötet wurde). Ist der Widerstand in der RAS1-Leitung größer als 33Ω (kann im eingelöteten Zustand gemessen werden) muß ein 33Ω Widerstand parallel über den RAS1-Widerstand gelötet werden. Das ergibt einen benötigten Gesamtwiderstand von 0Ω bis 33Ω. Achtung, niemals die MMU-Leitungen RAS0 und RAS1 miteinander verbinden, sondern nur die D-RAM-Leitungen! Zusätzlich wird das RAS1-Signal mit dem entsprechenden Anschluß der IMEX II verbunden. Das Kabel der IMEX II sollte auf der D-RAM-Seite des Widerstandes angelötet werden.

CASAL, CASAH, CASBL, CASBH Diese CASAx- und CASBx-Signale werden auf der IMEX II erzeugt und werden mit den CAS0x- und CAS1x-Signalen der beiden alten 512 KB-Bänke verbunden. Achtung, die CASA/B-Signale werden mit den D-RAMs verbunden. Niemals mit der MMU! Wichtig ist ebenfalls, daß eine CASxL-Leitung auf einen CASxL-Anschluß gelegt wird und eine CASxH-Leitung auf einen CASxH-Anschluß. Ob die A- oder B-Signale auf die '0'- oder '1'-Signale gelegt werden ist egal. Die CASA/B-Kabel der IMEX II können direkt in die leeren Lötaugen der Atari-Platine gelötet werden, wo zuvor die Dämpfungswiderstände ausgelötet wurden.

WE Das WE-Signal benötigt keinen Dämpfungswiderstand. Sie können dieses Signal einfach von einem beliebigen RAM-Chip Ihres Computers abgreifen. Sehen Sie in unserer Abbildung nach, welche RAM-Sorte Sie in Ihrem Computer haben, und löten Sie dann ein Kabel an den RAM-Chip, der nicht zu weit von der MMU entfernt ist.

Finden Sie unter den angegebenen D-RAM-Chips nicht die in Ihrem Board verwendete Art, so kann die WE-Leitung auch direkt an der MMU abgegriffen werden (Pin 19).

Adressleitung A9 Dieses Signal wurde bislang in Ihrem Computer noch nicht verwendet. Das bedeutet, daß es für A9 auch noch keinen Dämpfungswiderstand gibt. Sie müssen jetzt einen 33Ω-Widerstand zusätzlich in Ihren Computer einbauen. Der Widerstand muß direkt an den Pin 66 der MMU gelötet werden. Hier kann auch erst ein kleines Stück Kabel verwendet werden. Wichtig ist, daß der MMU-Pin nicht mechanisch belastet wird (Widerstand festkleben!) und beide Teile vor dem Zusammenfügen verzinnt werden.

Achtung, der A9-Anschluß darf auf gar keinen Fall mit einem anderen als dem Signal A9 beschaltet werden!

Adressleitungen A0-A8 Für die Adressleitungen finden Sie in Ihrem Computer in der Nähe der Original-RAMs neun Widerstände. Bei diesen Widerständen handelt es sich um Dämpfungswiderstände. Sie haben einen Wert zwischen 33Ω und 68Ω. Verzinnen Sie die Widerstandsenden an der RAM-Seite, und löten Sie danach an jeden Widerstand eine Ader des Flachbandkabels für den Adressbus der IMEX II. Die Zuordnung zwischen den Widerständen und der IMEX II kann von Ihnen beliebig gewählt werden. Sie müssen sich also nicht an die Numerierung auf dem Bestückplan halten. Achtung, die Leitung A9 darf nicht vertauscht werden!

DATA LOW In allen untersuchten Atari ST-Modellen wird der Datenbus mit Hilfe jeweils eines 74LS244 und 74LS373 für jeweils HIGH-BYTE und LOW-BYTE gepuffert. Überprüfen Sie mit einem Durchgangsprüfer, welche 74LS244-74LS373-Baugruppe mit dem HIGH-BYTE und welche mit dem LOW-BYTE der CPU verbunden ist. Halten Sie einen Tastkopf an Pin 1 der CPU, und suchen Sie dann mit dem anderen die 74LS244

und 74LS373 ab. Haben alle Pins Kontakt zum CPU-Pin 1, dann lesen Sie bitte das Kapitel über Durchgangsprüfer. Die beiden ICs, die mit Pin 1 der CPU verbunden sind, sind für das LOW-BYTE zuständig. Die beiden Anderen, also ein 74LS244 und ein 74LS373, sind dann für das HIGH-BYTE zuständig.

Wenn Sie die Baugruppe gefunden haben, an der das LOW-BYTE liegt, dann verbinden Sie jetzt die Signalleitungen von DATA LOW mit den D-Pins des 74LS373 oder mit den Y-Pins des 74LS244. Wir empfehlen die 74LS373 Bausteine zu verwenden, da diese in allen Rechnern nur genau zwei mal vorhanden sind und nicht verwechselt werden können. Beachten Sie die Pinbelegung der beiden Bauteile in der Abbildung. Verbinden Sie die IMEX II auf gar keinen Fall mit den Q-Anschlüssen des 74LS373 oder den A-Anschlüssen des 74LS244! Die Reihenfolge der 8 DATA-LOW-Leitungen ist beliebig. Es dürfen nur keine DATA-HIGH-Leitungen mit DATA-LOW-Leitungen gemischt werden.

DATA HIGH Der DATA-HIGH Anschluß erfolgt genauso wie der DATA-LOW Anschluß, nur werden jetzt die DATA HIGH Kabel und die ICs des HIGH-BYTE verwendet. Auch hier ist die Reihenfolge der 8 Leitungen untereinander nicht wichtig. Achten Sie auch hier auf möglichst kurze Kabel.

+5V Vom internen Netzteil Ihres Computers führen Kabel direkt auf die Platine Ihres Computers. Die roten Leitungen führen $+5V$. Löten Sie den $+5V$-Anschluß der IMEX II mit einem möglichst kurzen Kabel an die $+5V$ Versorgung Ihres Rechners. Am günstigsten ist die Stelle auf der Hauptplatine, an der die $+5V$ Versorgung vom Netzteil auf die Atari-Platine gesteckt ist. Hier kann man auf den relativ großen Kupferflächen ein wenig den Lötstoplack entfernen. Vor dem Anlöten der IMEX II-Kabel muß die Fläche verzinnt werden, da sonst kein ausreichender Kontakt entsteht. Überprüfen Sie die richtige Polung der IMEX II lieber mehrmals. Eine Verpolung der IMEX II ist die einzige Möglichkeit die Karte völlig zu **zerstören**!

GND (Masse) Die IMEX II verfügt über einen zusätzlichen Masseanschluß auf der Unterseite der Platine. Dieser Anschluß ist nicht gebohrt, sondern nur als verzinnte Fläche ausgelegt. Hier muß auf jeden Fall ein Massekabel angelötet werden. Ein zweites Kabel wird mit dem normal gebohrten GND (Masse) Anschluß verbunden. Überall auf der Platine Ihres Computers finden Sie breite Flächen, die auf dem GND-Potential liegen. Entfernen Sie bei zweien dieser Masseflächen vorsichtig den Lötstoplack, verzinnen Sie die Flächen gründlich, und löten Sie dann ein besonders kurzes Stück Stromversorgungskabel an. Die Massekabel sollten nicht länger als $5cm$ werden. Achten Sie bitte darauf, daß Sie die Masseversorgung von verschiedenen Stellen der Computer-Platine abgreifen.

Isolation Die IMEX II muß gegenüber der Rechner-Platine und gegenüber dem Abschirmblech isoliert werden. Hierzu muß ein festeres Material verwendet werden als einfaches Klebeband. Wir empfehlen die Verwendung von Pappstreifen.

5.10 Mega ST 1

Wohin mit der IMEX II? Die IMEX II läßt sich gut isoliert zwischen Floppy und MMU legen. Eine weitere bewährte Positon ist die senkrechte Montage neben der Floppy. Lassen Sie bitte den Raum über der CPU und die Fläche zwischen CPU und Computer-Vorderseite frei. Dieser Platz wird benötigt, falls Sie später einmal einen MSDOS-Emulator oder eine Beschleunigerkarte einbauen wollen. Probieren Sie vor dem Kürzen der Kabel und vor dem Anlöten der IMEX II, ob die IMEX II sauber und ohne Kurzschlüsse unter das Abschirmblech paßt. Positionieren Sie die IMEX II unbedingt bevor Sie die Kabel abschneiden.

Widerstandsliste Die in der Tabelle aufgeführten Widerstands-Bezeichnungen beschreiben, wenn in Ihrem Rechner diese Widerstände vorhanden sind, deren Zuordnung. Diese Zuordnung muß in jedem Fall kontrolliert werden! Es kann nicht garantiert werden, daß diese Tabelle korrekt auf Ihr Rechnermodell paßt.

Adressen		Steuerleitungen		Datenleitungen		
MAD 8	R 52	CAS0H	R 68		74LS373	74LS244
MAD 7	R 54	CAS0L	R 70	low	U36	U35
MAD 6	R 55	RAS0	R 66	high	U33	U32
MAD 5	R 57	CAS1H	R 148			
MAD 4	R 60	oder	R 149			
MAD 3	R 61	CAS1L	R 149			
MAD 2	R 62	oder	R 148			
MAD 1	R 63	RAS1	R 147			
MAD 0	R 64	WE	R 65			

Pinbelegung der MMU, D-RAMs und Datentreiber Die hier angegebenen Pinbelegungen sind in jedem Fall korrekt. Mit Hilfe dieser Pinbelegung können alle Steuer und Adressleitung nachgemessen werden. Achtung, die Meßspitze niemals in den MMU-Sockel stecken! Halten Sie die Meßspitze nur von oben auf die Kontakte.

Die 68 polige MMU

Adressen		Steuerleitungen	
MAD 0	Pin 59	CAS0H	Pin 6
MAD 1	Pin 58	CAS0L	Pin 7
MAD 2	Pin 57	RAS0	Pin 8
MAD 3	Pin 56		
MAD 4	Pin 55	CAS1H	Pin 22
MAD 5	Pin 54	CAS1L	Pin 21
MAD 6	Pin 60	RAS1	Pin 18
MAD 7	Pin 62		
MAD 8	Pin 63	WE	Pin 23
MAD 9	Pin 64		

Signal	Pin	Pin	Signal
A8	1	16	Gnd
Din	2	15	CAS
WE	3	14	Dout
RAS	4	13	A6
A0	5	12	A3
A2	6	11	A4
A1	7	10	A5
Vcc	8	9	A7

256 Kbit RAM

Signal	Pin	Pin	Signal
i/o1	1	20	Gnd
i/o2	2	19	i/o4
WE	3	18	i/o3
RAS	4	17	CAS
n.c.	5	16	OE
A0	6	15	A8
A1	7	14	A7
A2	8	13	A6
A3	9	12	A5
Vcc	10	11	A4

256 K * 4 bit

Signal	Pin	Pin	Signal
i/o1	1	20	Gnd
i/o2	2	19	i/o4
WE	3	18	i/o3
RAS	4	17	CAS
n.c.	5	16	OE
A0	6	15	A8
A1	7	14	A7
A2	8	13	A6
A3	9	12	A5
Vcc	10	11	A4

256 K * 4 SMD

74xx244

Signal	Pin	Pin	Signal
1G	1	20	Vcc
1A1	2	19	2G
2Y4	3	18	1Y1
1A2	4	17	2A4
2Y3	5	16	1Y2
1A3	6	15	2A3
2Y2	7	14	1Y3
1A4	8	13	2A2
2Y1	9	12	1Y4
Gnd	10	11	2A1

74LS244

74xx373

Signal	Pin	Pin	Signal
0C	1	20	Vcc
1Q	2	19	8Q
1D	3	18	8D
2D	4	17	7D
2Q	5	16	7Q
3Q	6	15	6Q
3D	7	14	6D
4D	8	13	5D
4Q	9	12	5Q
Gnd	10	11	C

74LS373

Was wird aufgetrennt? Fünf Steuerleitungen der MMU müssen aufgetrennt werden. Dies sind die Leitungen RAS0, CAS0H, CAS0L, CAS1H und CAS1L. Achtung, merken Sie sich, zu welchen D-RAMs welche Leitungen gehen! Sie müssen sonst nach dem Auftrennen mit viel Mühe die neu zu verlegenden Anschlüsse suchen. Mit einem Ohmmeter kann man feststellen, ob eventuell Dämpfungswiderstände in diesen Leitungen sind. Findet man solche Widerstände, so braucht man diese nur mit dem Ende, welches zu den D-RAMs geht, aus der Platine zu löten.

Befinden sich keine Dämpfungswiderstände in den Leitungen, so müssen die entsprechenden Leiterbahnen auf der Platine gesucht und aufgetrennt werden. Dies ist nicht immer ganz leicht. Aber von der MMU oder den D-RAMs aus sollte sich mit einem Durchgangsprüfer der Leiterbahnverlauf verfolgen lassen. Die Leiterbahn sollte möglichst in der Nähe der MMU durchtrennt werden. Auf jeden fall muß kontrolliert werden, ob wirklich alle D-RAMs (mit ihren RAS0- und CASxx-Pins) von der MMU getrennt sind. Auch müssen auf der RAS0-Leitung die D-RAMs der unteren Bank (16 wenn insgesamt 32 Chips vorhanden sind, sonst 4 ICs wenn insgesamt 8 vorhanden sind) und auf den CASxx-Leitungen jeweils 8 D-RAMs (bei insgesamt 32, sonst 2 D-RAMs bei insgesamt 8 Chips) untereinander noch Kontakt haben.

RAS0, CAS0H, CAS0L, CAS1H, CAS1L Die fünf aus der MMU kommenden Signale werden mit den entsprechenden IMEX II Leitungen verbunden. Waren in den Steuerleitungen Dämpfungswiderstände, so können die Kabel der IMEX II direkt an die in der Luft stehenden Enden der Widerstände angelötet werden. Sind die Leiterbahnen unterbrochen worden, lötet man an die entsrechenden Pins des MMU-Sockels einen 33Ω Widerstand und an dessen offenes Ende die Kabel der IMEX II. Achten Sie auf gute Isolation der Widerstände und Kabel.

RAS1 Das RAS1-Signal muß nun auch mit der unteren der beiden original D-RAM-Bänke verbunden werden. Ist im RAS1-Signalweg ein Dämpfungswiderstand, lötet man hier

eine Verbindung von der D-RAM-Seite des Widerstandes (der nicht ausgelötet sein soll!) zum leeren Lötloch des RAS0-Widerstandes (der an der D-RAM-Seite ausgelötet wurde). Ist der Widerstand in der RAS1-Leitung größer als 33Ω (kann im eingelöteten Zustand gemessen werden) muß ein 33Ω Widerstand parallel über den RAS1-Widerstand gelötet werden. Das ergibt einen benötigten Gesamtwiderstand von 0Ω bis 33Ω. Ist in den RASx-Leitungen kein Widerstand, so lötet man die Brücke zwischen der RAS0- und der RAS1-Leitung direkt an den D-RAM-Bausteinen. Achtung, niemals die MMU-Leitungen RAS0 und RAS1 miteinander verbinden, sondern nur die D-RAM-Leitungen! Zusätzlich wird das RAS1-Signal mit dem entsprechenden Anschluß der IMEX II verbunden. Ist in der RAS1-Leitung ein Widerstand, so sollte das Kabel der IMEX II auf der D-RAM-Seite angelötet werden. Ist das Signal ohne Widerstand, kann es an der MMU oder einem D-RAM auf dem Atari-Board abgegriffen werden.

CASAL, CASAH, CASBL, CASBH Diese CASAx- und CASBx-Signale werden auf der IMEX II erzeugt und werden mit den CAS0x- und CAS1x-Signalen der beiden alten 512 KB-Bänke verbunden. Achtung, die CASA/B-Signale werden mit den D-RAMs verbunden. Niemals mit der MMU! Wichtig ist ebenfalls, daß eine CASxL-Leitung auf einen CASxL-Anschluß gelegt wird und eine CASxH-Leitung auf einen CASxH-Anschluß. Ob die A- oder B-Signale auf die '0'- oder '1'-Signale gelegt werden ist egal.

Waren in den CAS0/1-Leitungen Dämpfungswiderstände, so können die CASA/B-Kabel der IMEX II direkt in die leeren Lötaugen der Atari-Platine gelötet werden, wo zuvor die Dämpfungswiderstände ausgelötet wurden.

Wurden Leitungen auf der Platine aufgetrennt, so werden hier die CASA/B-Signale direkt an die entsprechenden D-RAMs gelötet.

WE Das WE-Signal benötigt keinen Dämpfungswiderstand. Sie können dieses Signal einfach von einem beliebigen RAM-Chip Ihres Computers abgreifen. Sehen Sie in unserer Abbildung nach, welche RAM-Sorte Sie in Ihrem Computer haben, und löten Sie dann ein Kabel an den RAM-Chip, der nicht zu weit von der MMU entfernt ist.

Finden Sie unter den angegebenen D-RAM-Chips nicht die in Ihrem Board verwendete Art, so kann die WE-Leitung auch direkt an der MMU abgegriffen werden (Pin 23). In manchen Boards gibt es auch einen Dämpfungswiderstand für die WE-Leitung. Dort kann das WE-Signal natürlich auch abgegriffen werden. Man sollte möglichst das Widerstandsende auswählen, daß mit den D-RAMs verbunden ist.

Adressleitung A9 Dieses Signal wurde bislang in Ihrem Computer noch nicht verwendet. Das bedeutet, daß es für A9 auch noch keinen Dämpfungswiderstand gibt. Sie müssen jetzt einen 33Ω-Widerstand zusätzlich in Ihren Computer einbauen. Der Widerstand wird auf der Platinenunterseite Ihres Computers direkt an den Pin 64 des MMU-Sockels angelötet. Löten Sie den Widerstand an, isolieren Sie den Widerstand am Besten mit Heißkleber, und führen Sie ein Kabel vom anderen Ende des Widerstands durch eines der Bohrlöcher auf die Computeroberseite, und verbinden Sie das Kabel dort mit dem A9-Anschluß der IMEX II.

Achtung, der A9-Anschluß darf auf gar keinen Fall mit einem anderen als dem Signal A9 beschaltet werden! Auch ist darauf zu achten, daß die A9-Leitung nicht von anderen IC-Pins auf der Platinenunterseite 'aufgespießt' wird.

Adressleitungen A0-A8 Für die Adressleitungen finden Sie in Ihrem Computer in der Nähe der Original-RAMs neun Widerstände. Bei diesen Widerständen handelt es sich

um Dämpfungswiderstände. Sie haben einen Wert zwischen 33Ω und 68Ω. Verzinnen Sie die Widerstandsenden an der RAM-Seite, und löten Sie danach an jeden Widerstand eine Ader des Flachbandkabels für den Adressbus der IMEX II. Die Zuordnung zwischen den Widerständen und der IMEX II kann von Ihnen beliebig gewählt werden. Sie müssen sich also nicht an die Numerierung auf dem Bestückplan halten. Achtung, die Leitung A9 darf nicht vertauscht werden!

DATA LOW In allen untersuchten Atari ST-Modellen wird der Datenbus mit Hilfe jeweils eines 74LS244 und 74LS373 für jeweils HIGH-BYTE und LOW-BYTE gepuffert. Überprüfen Sie mit einem Durchgangsprüfer, welche 74LS244-74LS373-Baugruppe mit dem HIGH-BYTE und welche mit dem LOW-BYTE der CPU verbunden ist. Halten Sie einen Tastkopf an Pin 1 der CPU, und suchen Sie dann mit dem anderen die 74LS244 und 74LS373 ab. Haben alle Pins Kontakt zum CPU-Pin 1, dann lesen Sie bitte das Kapitel über Durchgangsprüfer. Die beiden ICs, die mit Pin 1 der CPU verbunden sind, sind für das LOW-BYTE zuständig. Die beiden Anderen, also ein 74LS244 und ein 74LS373, sind dann für das HIGH-BYTE zuständig.

Wenn Sie die Baugruppe gefunden haben, an der das LOW-BYTE liegt, dann verbinden Sie jetzt die Signalleitungen von DATA LOW mit den D-Pins des 74LS373 oder mit den Y-Pins des 74LS244. Wir empfehlen die 74LS373 Bausteine zu verwenden, da diese in allen Rechnern nur genau zwei mal vorhanden sind und nicht verwechselt werden können. Beachten Sie die Pinbelegung der beiden Bauteile in der Abbildung. Verbinden Sie die IMEX II auf gar keinen Fall mit den Q-Anschlüssen des 74LS373 oder den A-Anschlüssen des 74LS244! Die Reihenfolge der 8 DATA-LOW-Leitungen ist beliebig. Es dürfen nur keine DATA-HIGH-Leitungen mit DATA-LOW-Leitungen gemischt werden.

DATA HIGH Der DATA-HIGH Anschluß erfolgt genauso wie der DATA-LOW Anschluß, nur werden jetzt die DATA HIGH Kabel und die ICs des HIGH-BYTE verwendet. Auch hier ist die Reihenfolge der 8 Leitungen untereinander nicht wichtig. Achten Sie auch hier auf möglichst kurze Kabel.

+5V Vom internen Netzteil Ihres Computers führen Kabel direkt auf die Platine Ihres Computers. Die roten Leitungen führen $+5V$. Löten Sie den $+5V$-Anschluß der IMEX II mit einem möglichst kurzen Kabel an die $+5V$ Versorgung Ihres Rechners. Am günstigsten ist die Stelle auf der Hauptplatine, an der die $+5V$ Versorgung vom Netzteil auf die Atari-Platine gesteckt ist. Hier kann man auf den relativ großen Kupferflächen ein wenig den Lötstoplack entfernen. Vor dem Anlöten der IMEX II-Kabel muß die Fläche verzinnt werden, da sonst kein ausreichender Kontakt entsteht. Überprüfen Sie die richtige Polung der IMEX II lieber mehrmals. Eine Verpolung der IMEX II ist die einzige Möglichkeit die Karte völlig zu zerstören!

GND (Masse) Die IMEX II verfügt über einen zusätzlichen Masseanschluß auf der Unterseite der Platine. Dieser Anschluß ist nicht gebohrt, sondern nur als verzinnte Fläche ausgelegt. Hier muß auf jeden Fall ein Massekabel angelötet werden. Ein zweites Kabel wird mit dem normal gebohrten GND (Masse) Anschluß verbunden. Überall auf der Platine Ihres Computers finden Sie breite Flächen, die auf dem GND-Potential liegen. Entfernen Sie bei zweien dieser Masseflächen vorsichtig den Lötstoplack, verzinnen Sie die Flächen gründlich, und löten Sie dann ein besonders kurzes Stück Stromversorgungskabel an. Die Massekabel sollten nicht länger als $5cm$ werden. Achten Sie bitte darauf, daß Sie die Masseversorgung von verschiedenen Stellen der Computer-Platine abgreifen.

Isolation Die IMEX II muß gegenüber der Rechner-Platine und dem Abschirmblech sowie gegebenenfalls gegenüber dem Diskettenlaufwerk isoliert werden. Hierzu muß ein festeres Material verwendet werden als einfaches Klebeband. Wir empfehlen die Verwendung von Pappstreifen.

5.11 Mega ST 2

Wohin mit der IMEX II? Die IMEX II läßt sich gut isoliert zwischen Floppy und MMU legen. Eine weitere bewährte Positon ist die senkrechte Montage neben der Floppy. Lassen Sie bitte den Raum über der CPU und die Fläche zwischen CPU und Computer-Vorderseite frei. Dieser Platz wird benötigt, falls Sie später einmal einen MSDOS-Emulator oder eine Beschleunigerkarte einbauen wollen. Probieren Sie vor dem Kürzen der Kabel und vor dem Anlöten der IMEX II, ob die IMEX II sauber und ohne Kurzschlüsse unter das Abschirmblech paßt. Positionieren Sie die IMEX II unbedingt bevor Sie die Kabel abschneiden.

Pinbelegung der MMU, D-RAMs und Datentreiber Die hier angegebenen Pinbelegungen sind in jedem Fall korrekt. Mit Hilfe dieser Pinbelegung können alle Steuer und Adressleitung nachgemessen werden. Achtung, die Meßspitze **niemals** in den MMU-Sockel stecken! Halten Sie die Meßspitze nur von oben auf die Kontakte.

Die 68 polige MMU

Adressen		Steuerleitungen	
MAD 0	Pin 59	CAS0H	Pin 6
MAD 1	Pin 58	CAS0L	Pin 7
MAD 2	Pin 57	RAS0	Pin 8
MAD 3	Pin 56		
MAD 4	Pin 55	CAS1H	Pin 22
MAD 5	Pin 54	CAS1L	Pin 21
MAD 6	Pin 60	RAS1	Pin 18
MAD 7	Pin 62		
MAD 8	Pin 63	WE	Pin 23
MAD 9	Pin 64		

1 Mbit RAM

Signal	Pin	Pin	Signal
Din	1	18	Gnd
WE	2	17	Dout
RAS	3	16	CAS
n.c.	4	15	A9
A0	5	14	A8
A1	6	13	A7
A2	7	12	A6
A3	8	11	A5
Vcc	9	10	A4

74LS244 (74xx244)

Signal	Pin	Pin	Signal
1G	1	20	Vcc
1A1	2	19	2G
2Y4	3	18	1Y1
1A2	4	17	2A4
2Y3	5	16	1Y2
1A3	6	15	2A3
2Y2	7	14	1Y3
1A4	8	13	2A2
2Y1	9	12	1Y4
Gnd	10	11	2A1

74LS373 (74xx373)

Signal	Pin	Pin	Signal
0C	1	20	Vcc
1Q	2	19	8Q
1D	3	18	8D
2D	4	17	7D
2Q	5	16	7Q
3Q	6	15	6Q
3D	7	14	6D
4D	8	13	5D
4Q	9	12	5Q
Gnd	10	11	C

RAS1, CAS1H, CAS1L Die drei aus der MMU kommenden Signale werden mit den Leitungen RAS0, CAS0H und CAS0L der IMEX II verbunden. Die Kabel der IMEX II dürfen jedoch nicht direkt an die MMU gelötet werden, da der Mega ST 2 alle Steuerleitungen über 74xx244 Treiber puffert. Aus der MMU kommend laufen die Signale zu zwei dieser Treiberbausteine und können an deren Ausgang abgegriffen werden. Ein Signal geht immer in einen xAx Eingang hinein und kommt aus einem xYx-Ausgang heraus. Stimmen die 'x'-Werte von A und Y überein, so hat man zu dem Eingang A auch den passenden Ausgang Y gefunden. Meist sind auf den Mega ST 2-Boards auch schon die 3 benötigten Dämpfungswiderstände vorgesehen. Sind keine Widerstände vorgesehen, so kann man die Widerstände direkt auf die Ausgänge der 74xx244 Bau-

steine auflöten. An die offenen Enden der Widerstände kann man nun die Kabel der IMEX II anlöten. Achten Sie auf gute Isolation der Widerstände und Kabel.

WE Das WE-Signal benötigt keinen Dämpfungswiderstand. Sie können dieses Signal einfach von einem beliebigen RAM-Chip Ihres Computers abgreifen. Sehen Sie in unserer Abbildung nach, welche RAM-Sorte Sie in Ihrem Computer haben, und löten Sie dann ein Kabel an den RAM-Chip, der nicht zu weit von der MMU entfernt ist.

In manchen Boards gibt es auch einen Dämpfungswiderstand für die WE-Leitung. Dort kann das WE-Signal natürlich auch abgegriffen werden. Man sollte möglichst das Widerstandsende auswählen, daß mit den D-RAMs verbunden ist.

Adressleitungen A0-A9 Für die Adressleitungen finden Sie in Ihrem Computer in der Nähe der Original-RAMs zehn Widerstände. Bei diesen Widerständen handelt es sich um Dämpfungswiderstände. Sie haben einen Wert zwischen 33Ω und 68Ω. Verzinnen Sie die Widerstandsenden an der RAM-Seite, und löten Sie danach an jeden Widerstand eine Ader des Flachbandkabels für den Adressbus der IMEX II. Die Zuordnung zwischen den Widerständen und der IMEX II kann von Ihnen beliebig gewählt werden. Sie müssen sich also nicht an die Numerierung auf dem Bestückplan halten.

DATA LOW In allen untersuchten Atari ST-Modellen wird der Datenbus mit Hilfe jeweils eines 74LS244 und 74LS373 für jeweils HIGH-BYTE und LOW-BYTE gepuffert. Die vier benötigten Bausteine stehen in einer Gruppe. Im Mega ST 2 gibt es noch zwei weitere 74xx244 Bausteine, die den Adress- und Steuerbus treiben. Diese Bausteine stehen jedoch in direkter Nähe zu den Dämpfungswiderständen und sind mit diesen verbunden. Im zweifelsfalle die 74xx373 Treiber verwenden, denn von diesen gibt es nur zwei. Überprüfen Sie mit einem Durchgangsprüfer, welche 74LS244-74LS373-Baugruppe mit dem HIGH-BYTE und welche mit dem LOW-BYTE der CPU verbunden ist. Halten Sie einen Tastkopf an Pin 1 der CPU, und suchen Sie dann mit dem anderen die 74LS244 und 74LS373 ab. Haben alle Pins Kontakt zum CPU-Pin 1, dann lesen Sie bitte das Kapitel über Durchgangsprüfer. Die beiden ICs, die mit Pin 1 der CPU verbunden sind, sind für das LOW-BYTE zuständig. Die beiden Anderen, also ein 74LS244 und ein 74LS373, sind dann für das HIGH-BYTE zuständig.

Wenn Sie die Baugruppe gefunden haben, an der das LOW-BYTE liegt, dann verbinden Sie jetzt die Signalleitungen von DATA LOW mit den D-Pins des 74LS373 oder mit den Y-Pins des 74LS244. Wir empfehlen die 74LS373 Bausteine zu verwenden, da diese in allen Rechnern nur genau zwei mal vorhanden sind und nicht verwechselt werden können. Beachten Sie die Pinbelegung der beiden Bauteile in der Abbildung. Verbinden Sie die IMEX II auf gar keinen Fall mit den Q-Anschlüssen des 74LS373 oder den A-Anschlüssen des 74LS244! Die Reihenfolge der 8 DATA-LOW-Leitungen ist beliebig. Es dürfen nur keine DATA-HIGH-Leitungen mit DATA-LOW-Leitungen gemischt werden.

DATA HIGH Der DATA-HIGH Anschluß erfolgt genauso wie der DATA-LOW Anschluß, nur werden jetzt die DATA HIGH Kabel und die ICs des HIGH-BYTE verwendet. Auch hier ist die Reihenfolge der 8 Leitungen untereinander nicht wichtig. Achten Sie auch hier auf möglichst kurze Kabel.

+5V Vom internen Netzteil Ihres Computers führen Kabel direkt auf die Platine Ihres Computers. Die roten Leitungen führen $+5V$. Löten Sie den $+5V$-Anschluß der IMEX II mit einem möglichst kurzen Kabel an die $+5V$ Versorgung Ihres Rechners. Am günstigsten ist die Stelle auf der Hauptplatine, an der die $+5V$ Versorgung vom Netzteil auf

die Atari-Platine gesteckt ist. Hier kann man auf den relativ großen Kupferflächen ein wenig den Lötstoplack entfernen. Vor dem Anlöten der IMEX II-Kabel muß die Fläche verzinnt werden, da sonst kein ausreichender Kontakt entsteht. Überprüfen Sie die richtige Polung der IMEX II lieber mehrmals. Eine Verpolung der IMEX II ist die einzige Möglichkeit die Karte völlig zu **zerstören!**

GND (Masse) Die IMEX II verfügt über einen zusätzlichen Masseanschluß auf der Unterseite der Platine. Dieser Anschluß ist nicht gebohrt, sondern nur als verzinnte Fläche ausgelegt. Hier muß auf jeden Fall ein Massekabel angelötet werden. Ein zweites Kabel wird mit dem normal gebohrten GND (Masse) Anschluß verbunden. Überall auf der Platine Ihres Computers finden Sie breite Flächen, die auf dem GND-Potential liegen. Entfernen Sie bei zweien dieser Masseflächen vorsichtig den Lötstoplack, verzinnen Sie die Flächen gründlich, und löten Sie dann ein besonders kurzes Stück Stromversorgungskabel an. Die Massekabel sollten nicht länger als $5cm$ werden. Achten Sie bitte darauf, daß Sie die Masseversorgung von verschiedenen Stellen der Computer-Platine abgreifen.

Isolation Die IMEX II muß gegenüber der Rechner-Platine und dem Abschirmblech sowie gegebenenfalls gegenüber dem Diskettenlaufwerk isoliert werden. Hierzu muß ein festeres Material verwendet werden als einfaches Klebeband. Wir empfehlen die Verwendung von Pappstreifen.

6 Ausbau einer IMEX II auf 4 MB

Jede IMEX II Karte kann nachträglich auf 4 MB erweitert werden. Dieses Kapitel zeigt eine Übersicht von welcher Ausbaustufe man wie auf 4 MB erweitert.

6.1 2 MB auf 4 MB

Sind gemäß der Einbauanleitung bereits die RAS1- und CAS1x-Anschlüsse durchgeführt worden, so wird nur noch die IMEX II Erweiterungsplatine aufgesteckt und der Jumper abgezogen.

6.2 2.5 MB auf 4 MB

Bei dieser Konfiguration wurde eine 512 KB-Bank mit der RAS1- und den CAS1x-Leitungen (2 Stück) verbunden.

Die 512 KB-Bank muß von diesen Leitungen getrennt werden und die D-RAMs dieser Bank werden auf den RAS und CAS Leitungen auf $+5V$ gelegt. Achtung, nur die D-RAMs auf $+5V$ legen. Nicht die MMU! Die RAS1- und CAS1x-Leitungen der MMU werden mit der IMEX II verbunden. In diesem Zustand sollte der Computer mit 2 MB voll funktionsfähig sein.

Die Änderungen der Verdrahtung sind auch in den jeweiligen Kapiteln Ihres Rechners ersichtlich.

Nun kann die IMEX II Erweiterungsplatine aufgesteckt und der Jumper abgezogen werden.

6.3 3 MB auf 4 MB

Die IMEX II Erweiterungsplatine wird aufgesteckt und der Jumper abgezogen.

7 Fehlersuche

Sollte die IMEX II nicht ordnungsgemäß funktionieren, dann prüfen Sie bitte nochmals alle Lötungen. Die Lötungen müssen einen festen und sicheren Kontakt herstellen und es darf keine Kurzschlüsse geben! Achten Sie auch besonders auf eventuelle Lötspritzer oder Drahtstücke. Im Folgenden beschreiben wir die häufigsten Fehler und ihre Ursachen. Wir hoffen Ihnen damit die Fehlersuche zu erleichtern.

Wenn möglich sollten Sie Ihren Atari an einen Farbmonitor anschließen! Auf einem Farbbildschirm ergibt sich sehr viel früher ein 'Bild' als auf einem S/W-Bildschirm.

7.1 Nichts passiert

Keine Panik! Die Chanse etwas beschädigt zu haben ist sehr gering. Andererseits reicht der kleinste Fehler um den Rechner zum Schweigen zu bringen, da Sie direkt am Hauptspeicher des Systems arbeiten. Wenn Sie nun die Lust am Selbsteinbau verloren haben, dann erkundigen Sie sich bitte nach unserem Reparaturservice. Ein genauerer Tip, was nicht stimmt ist hier nämlich nicht zu geben. Es muß jedoch ein Verdrahtungsfehler im Bereich der Steuerleitungen vorliegen oder es gibt einen Kurzschluß zwischen zwei Leitungen.

Wer den Mut noch nicht verloren hat sollte folgende Ratschläge beachten. Um den Fehler einzuschränken empfiehlt es sich bei 3 MB-Konfigurationen das dritte Megabyte abzuschalten und zunächst einen 2 MB-Rechner zum laufen zu bringen (Siehe Abschaltund der 3. MBs). Nun ist der Fehler 'nur' noch im Bereich der Daten- und Adressleitungen und den Steuerleitungen WE, CAS0x (der IMEX II), RAS0 (der IMEX II) zu suchen. Läuft der Rechner mit 2 MB fehlerfrei, so ist die Verdrahtung der Steuerleitungen für das 3. MB fehlerhaft. In diesem Fall müssen besonders die RAS1- und CASxx-Signale überprüft werden. Ist in diesem Bereich kein Fehler zu finden und ändert sich auch der Zustand des Computers nicht, so wissen wir jetzt auch keinen Ausweg mehr.

Bitte tauschen Sie nicht willkürlich ICs, die Sie für defekt halten. In allen Rechnern, die als wirtschaftlicher Totalschaden endeten, waren alle möglichen Komponenten unsachgemäß ersetzt worden. Die dadurch entstehenden Schäden nehmen schnell unabsehbare Ausmaße an. Wenn Sie uns Ihren Rechner im jetzigen Zustand einsenden, ist der Fehler meist noch mit vertretbarem Zeitaufwand zu finden und kostengünstig zu beheben.

7.2 Rechner läuft aber...

Wenn der Computer nach dem Umbau nicht ordnungsgemäß funktioniert, sollten die folgenden Hinweise beachtet werden. Allgemein ist immer zuerst noch einmal der gesamte Einbau zu prüfen. Der häufigste Fehler ist eine schlechte oder falsch angebrachte Lötung! Bei älteren Computern oder Rechnern, in denen schon viel 'gearbeitet' worden ist, sollten in jedem Fall die quadratischen Sockel für MMU, GLUE und gegebenenfalls Blitter überprüft werden. Ein wenig Kontaktspray kann nie schaden.

Bunte Muster Erscheinen auf dem Bildschirm undefinierbare Muster ohne besondere Ordnung, so ist ein Defekt im Bereich der Adressleitungen sehr wahrscheinlich. Speziell die 9. Adressleitung ist besonders gefährdet. Oft ist die Isolation dieser Leitung durch

einen IC-Pin auf der Platinenunterseite oder eine scharfe Boardkante beschädigt worden. Führt eine Überprüfung dieser Leitungen nicht zu einer Verbesserung, so ist eine der unteren Steuerleitungen ('0'-Steuerleitung) oder eine Datenleitung beschädigt oder falsch angeschlossen.

Wer den Verdacht hat, daß bei der Verdrahtung der Steuerleitungen für die 3 MB-Lösung etwas fehlerhaft sein könnte, der sollte auch hier das 3. MB abschalten (siehe Abschalten des 3. MBs)!

Senkrechte Streifen Erscheinen auf dem Bildschirm senkrechte Streifen und der Rechner bootet nicht, so ist mit aller größter Wahrscheinlichkeit der Defekt im Bereich der Datenleitungen zu suchen. Vor weiteren Experimenten ist jedoch sicherzustellen, daß die RAS0- und RAS1-Leitungen auf der MMU-Seite wirklich getrennt sind! Ist im Bereich der Datenleitungen kein Fehler zu finden, so kann in einer 3 MB Konfiguration auch die Ansteuerung des 3. MBs fehlerhaft sein. Schaltet man das dritte Megabyte ab (siehe Abschalten des 3. MBs) und der Rechner funktioniert, dann sind besonders die CASxx-Leitungen zu überprüfen. Hier ist speziell interessant ob auch alle HIGH / LOW Zuordnungen von der MMU bis zum D-RAM stimmen! Sind die Streifen etwa 8 Pixel breit und eventuell auch mit 'Pixelmüll' gefüllt, so kann auch die Adreßleitung A9 fehlerhaft sein.

Waagerechte Streifen Auf dem Bildschirm erscheinen waagerechte Streifen und der Rechner bootet nicht. Hier ist der Fehler sicherlich im Bereich der Adressleitungen oder CASxx-Leitungen zu finden. Vor weiteren Experimenten ist jedoch sicherzustellen, daß die RAS0- und RAS1-Leitungen auf der MMU-Seite wirklich getrennt sind! Kommt man nicht weiter, so kann probeweise bei 3 MB Konfigurationen das 3. MB abgeschaltet werden (siehe Abschalten des 3. MBs). Läuft der Rechner nun, liegt der Fehler sicherlich in der Ansteuerung des 3. MBs. Auf jeden Fall sollte die HIGH / LOW Zuordnung von der MMU bis zum D-RAM überprüft werden.

Rechner läuft aber Streifen im Bild Die CASxx-Leitungen sind zu überprüfen. Sind im Desktop teilweise Buchstaben gedreht, oder zerstört, so ist mit absoluter Sicherheit eine CASxH- mit einer CASxL-Leitung vertauscht. Im Zweifelsfalle von der MMU aus nachmessen. Ist keine Verbesserung festzustellen, so sollte man nun bei 3 MB Konfigurationen das 3. MB abschalten (siehe Abschalten des 3. MBs). Bleiben Störungen auf dem Bildschirm, so liegt noch ein Verdrahtungsfehler der 2 MB-Bank vor. Speziell erhält man diesen Fehler auch mit zu langen Adressbuskabeln oder schlechten Lötstellen. Die Adressbuskabel sollten nicht länger als 10*cm* sein (A9 darf länger sein).

Rechner läuft aber nur 1 MB statt 3 MB Sind die Leitungen RAS0 und CAS0x von den alten 512 KB-Bänken getrennt, so gibt es nur noch eine Fehlermöglichkeit. Die 9. Adressleitung fehlt oder ist falsch angeschlossen. Im allgemeinen ist in diesem Fall eine Meßspitze zwischen MMU-Sockel und MMU-Chip gesteckt worden. In diesem Falle muß die MMU vorsichtig aus der Fassung gehebelt werden und die Kontaktlasche des Sockels nachgebogen werden. Achtung, die Lasche muß mit einer Nadel von unten auseiandergebogen werden. Ein Nachdrücken von oben ergibt keinen ausreichenden Kontaktdruck. Vor dem Einsetzen der MMU muß geprüft werden, ob die Eckpins der MMU noch gerade sitzen. Gegebenenfalls wieder richten!

Hilft das nicht, muß nachgemessen werden ob die Stiftleiste auf der IMEX II Kontakt zur Leitung A9 hat. Auch darf die isolation der A9-Leitung nirgendwo 'aufgespießt' oder beschädigt sein.

Rechner läuft aber nur 2 MB statt 3 MB Vergewissern Sie sich, daß Ihre Software nicht nur mit 3 MB funktioniert, sondern diese auch anzeigt! Der Jumper auf der IMEX II muß geschlossen sein! Die Verdrahtung der RAS1-, CASxx-Leitungen ist fehlerhaft oder es wurde vergessen die Steuersignale zu den alten 512 KB-Bänken aufzutrennen. Läft der Rechner instabil, kann auch ein Defekt der Adresskabel die Ursache sein. Auch sollte der Widerstand in der RAS1-Leitung (sofern vorhanden) nicht größer als 33Ω sein. Man kann ihn auch mit einem Drahtstück brücken.

Rechner läuft aber nur 2 MB statt 4 MB Der Jumper auf der IMEX II Karte muß geöffnet (abgezogen) sein! Die Verdrahtung der RAS1-, CAS1x-Leitungen ist fehlerhaft oder es wurde vergessen die Steuersignale zu den alten 512 KB-Bänken aufzutrennen. Auch wenn die Steuerleitungen der alten Speicherbänke nicht auf $+5V$ gelegt wurden oder die MMU auf $+5V$ gelegt wurde können 2 MB fehlen. Läft der Rechner instabil, kann auch ein Defekt der Adresskabel die Ursache sein. Auch sollte der Widerstand in der RAS1-Leitung (sofern vorhanden) nicht größer als 68Ω sein. Man kann ihn auch mit einem Drahtstück brücken.

Rechner läuft aber es 'kippen' einzelne Bits Sieht man auf dem Bildschirm einzelne Pixel die zufällig ihren Inhalt ändern, so sind die Steuerleitungen zu überprüfen. Speziell der RAS1-Widerstand muß kleiner oder gleich 33Ω sein. Ist der Widerstand größer so kann einfach ein 33Ω Widerstand parallel aufgelötet werden. Speziell bei alten 260er und 520er Boards kann es helfen die Verbindung der beiden alten D-RAM-Reihen auf der RAS1-Leitung an mehreren D-RAMs auszuführen. Als Faustformel sollte man an jedem 3. D-RAM die RASx-Pins der oberen und unteren IC-Reihe brücken. Erhält man keine Veränderung, so ist die Verdrahtung der CASxx-Leitungen zu überprüfen. Hierbei sollte der HIGH / LOW Zuordnung besondere Beachtung zukommen.

In den $+5V$ Versorgungsbahnen der Atari-Boards werden oft Spulen eingesetzt, die einen beachtlichen ohmschen Widerstand haben. Speziell bei 260er und 520er Computern kann das Überbrücken dieser Spulen im RAM-Bereich zur Beseitigung von Störungen führen. Hier Steht die wichtigste Spule meist am rechten Boardrand neben den D-RAMs. In den Modellen mit eingebautem Netzteil sind diese Spulen in der Nähe des Netzteilanschlusses zum Board zu finden.

Wichtig ist auch, daß der $+5V$-Anschluß zur IMEX II immer so nah an der Stromquelle wie möglich abgegriffen wird.

Abschaltung des 3. MBs Zur Fehlersuche ist es notwendig den Fehler einzuschränken. Eine Möglichkeit hierzu bietet die Rückschaltung auf 2 MB. Die Abschaltung des dritten Megabytes erreicht man, indem man den Jumper auf der IMEX II Karte abzieht.

8 Hilfe !!!

8.1 HOTLINE

Falls Sie selbst überhaupt nicht weiter wissen oder auch nur unsicher sind, dann zögern Sie nicht, rufen Sie einfach bei uns an! Sie werden kompetent und freundlich beraten werden.

Bürozeiten:
Mo-Fr 10-13 und 14-17 Uhr
TEL : 0241 35 24 7
FAX : 0241 35 24 6

8.2 Reparatur Service

Wenn Sie absolut nicht mehr weiter wissen, Sorge haben, den Computer zu beschädigen oder diesen schon beschädigt haben, dann können wir Ihnen in den meisten Fällen trotzdem noch weiterhelfen. Rufen Sie uns an, wir sind in den meisten Fällen bereit, einen Reparaturauftrag anzunehmen. Falls Sie Ersatzteile benötigen, können Sie diese über uns beziehen.

Notizen

Hardwareentwicklungsbüro Friedhelm Heyer und David Neumann GbR
Promenadenstr. 50 W-5100 Aachen Bürozeiten:
Tel.: 0241/35247 FAX: 0241/35246 Mo-Fr 10-13 und 14-17 Uhr

Bankverbindungen: Deutsche Bank Aachen Ktn.: 1 25 26 00 Blz.: 390 700 20
Postgiroamt Köln Ktn.: 66 937-505 Blz.: 370 100 50